昭和52年11月４日国鉄首都特別扱承認雑誌第3636号　昭和53年１月１日発行（毎月１回１日発行）　第２巻第１号通巻第４号

◉パーソナル・コンピュータ時代の情報誌　《日本マイコンクラブ編集協力》

マイコン

1978 1

特集 マイコンと周辺機器購入のポイント

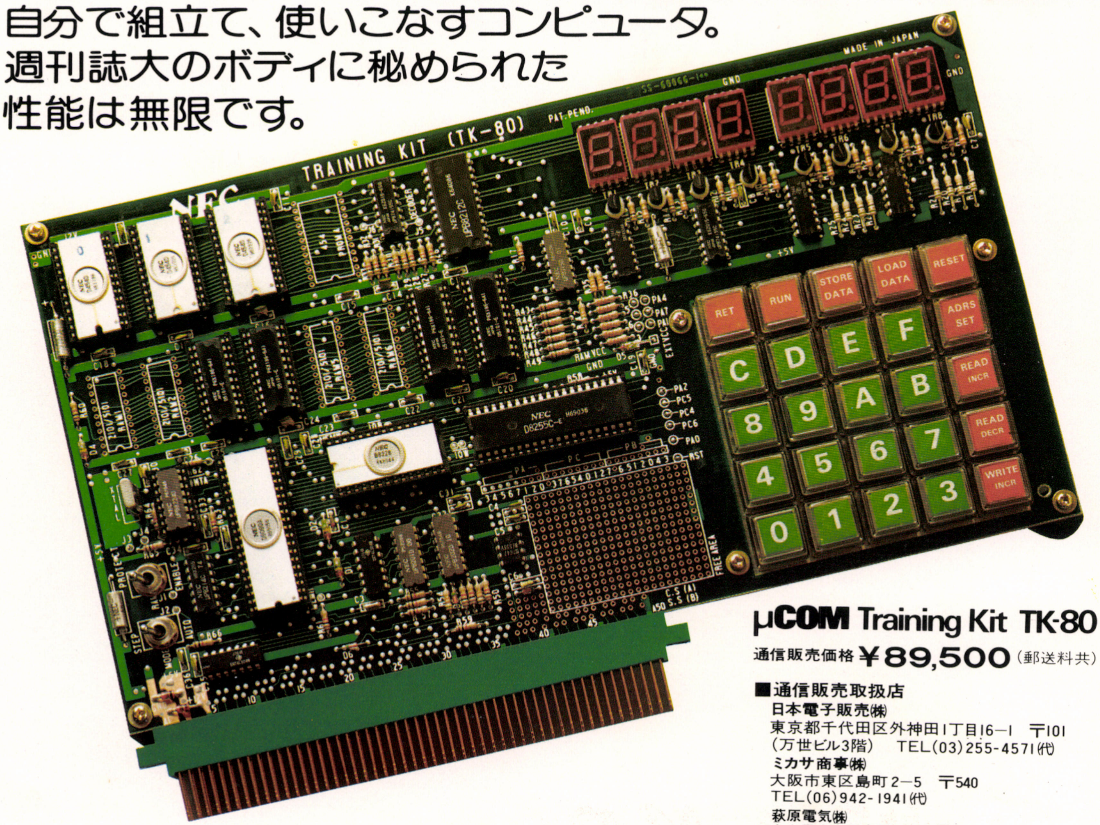
●マイクロコンピュータ選択の着眼点／●市販マイコン及び各種周辺機器／●現代人に必要なマイコンの常識／●各種波形を家庭用ＴＶで見る／●ミニ・プログラム教室／●レスポンス・アナライザ／●マイコンがつくる未来のロボット社会

アマチュア オメデトウ ゴザイマス
1978 1ガツ 1ニチ
NEC BASIC STATION
TK-80BS
マイコン
12
TRIO KENWOOD
NEC
TDK
Old Parr
KENT

マイクロコンピュータ

"小さな巨人"はアイデアの泉。

自分で組立て、使いこなすコンピュータ。
週刊誌大のボディに秘められた
性能は無限です。


NEC
TRAINING KIT (TK-80)
MADE IN JAPAN
RET
RUN
STORE DATA
LOAD DATA
RESET
ADRS SET
READ INCR
READ DECR
WRITE INCR
C D E F
8 9 A B
4 5 6 7
0 1 2 3
FREE AREA

μCOM Training Kit TK-80

通信販売価格 **¥89,500**（郵送料共）

■通信販売取扱店

日本電子販売㈱
東京都千代田区外神田1丁目16−1　〒101
（万世ビル3階）　TEL(03)255-4571㈹

ミカサ商事㈱
大阪市東区島町2−5　〒540
TEL(06)942-1941㈹

萩原電気㈱
名古屋市東区東桜2-3-3 〒461
TEL (052) 931−3511㈹

手作りコンピュータ《μCOM（ミューコム）トレーニングキットTK−80》は、エレクトロニクスの総合メーカーNEC日本電気が世界に誇るLSI技術やコンピュータ技術などの結晶です。ハンダゴテ1本で簡単に組立てられ、そのボディに秘められた性能を引き出すのはアイデア次第。また、アプリケーション・プログラムが次々に開発され、応用範囲はますます広がるばかりです。

●完全部品キット、組立ては簡単です。●基本プログラムがPROMに書き込まれています。●高価なTTYは不要です。●市販のテープレコーダにプログラムが録音できます。●CMOSメモリ使用でバッテリバックアップ（UM-3×2本）ができます。

●効率よいプログラムデバックができます。
●バッテリオペレーションも可能です。
●組立てマニュアルほか、豊富な資料を用意しています。

《主な仕様》

CPU……8080A（2.048MHzで動作）
PROM454D……0.75Kバイト（最大1Kバイトボード上）
RAM5101C……0.5Kバイト（最大1Kバイトボード上）
信号……データバス(8) TTL入力/出力
　アドレスバス(16) MOS出力(レベルはTTL)
　I/O端子(24)　8ビット×3ポート
電源……＋5V　＋12V
消費電力……0.9A以下　0.15A以下

NECマイクロコンピュータサービスルーム

Bit-INN

ご相談、試作品工作などにお気軽にご利用ください。

■東京Bit-INN
東京都千代田区外神田1丁目15−16〒101
（秋葉原ラジオ会館7階）
TEL(03)255-4575・4576

■大阪Bit-INN
大阪市南区難波新地6番地10−1　〒542
（マスザキヤビル5階）
TEL(06)647-2747・2748

■名古屋Bit-INN
名古屋市中区大須4丁目11−5　〒460
（杏林殖産ビル2階）
TEL(052)263-0971

●毎日、午前10時から午後7時まで。
（ただし、大阪Bit-INN、名古屋Bit-INNは毎週水曜日が定休日です）

NECマイクロコンピュータ

μCOM Training Kit TK-80

NEC
日本電気

電子デバイス販売事業部
マイクロコンピュータ販売部
東京都港区芝5丁目33番7号（徳栄ビル）
TEL(03)453-5511（大代）　〒108

モトローラ

M6800マイクロコンピュータ

マイコンキットの星《**好評発売中**》!!

“SPEED MASTER”

貴方はパワースイッチをONするだけ。M6800システムをスピーディーにマスター出来ます。

M6800 “SPEED MASTER”
MICROCOMPUTER SYSTEM
MEK6800DII-B
PWR
MOTOROLA Semiconductors Japan

“SPEED MASTER”

型名：**MEK6800DII-B**

標準価格 **¥93,000**

（和文及び英文マニュアル付，送料含まず）

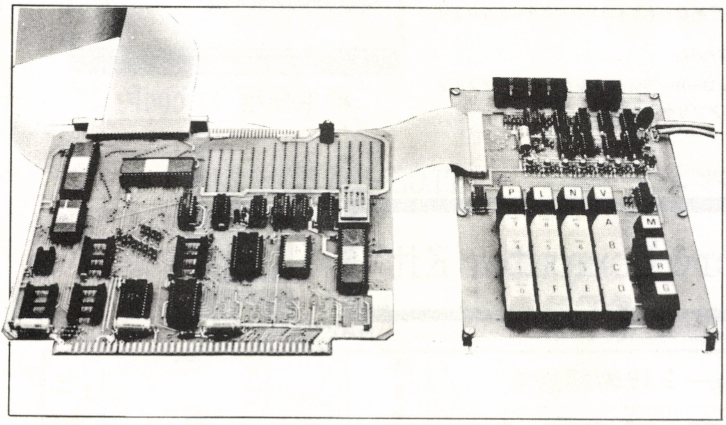
特長

- ●好評のMEK6800DⅡを木目ケースに収納し，電源を内蔵。
- ●すっきりしたデザインとシンプルな操作。お好きな場所で使えます。
- ●作成したプログラムは直接市販カセットに入出力出来ます。
- ●拡張機能が強力です。バスラインはEXORciser ※とコンパチブル。
- ●ヒートラン及び各種テスト済の完成品。

マイコンキットの華《**好評発売中**》!!

“MEK6800DII-A”（完成品）

無限の拡張性を秘めたMEK6800DIIキットの完成品を新価格にて発売中。



型名：**MEK6800DII-A**（完成品）

標準価格 **¥79,000**

（和文及び英文マニュアル付，送料含まず）

特長

- ●MC6800×1，MCM6820×3，MC6820×2，MC6850×1，MC6871×1，MCM6830×1の9チップ構成。
- ●24キー，6個のLED表示，カセットI/O機能内蔵。
- ●5V単一電源
- ●オンボードで512ByteのRAMと2K ByteのPROM（MCM68708L）まで装着可能。
- ●モニタプログラムをMINIBUGⅡまたはMIKBUGにすることでTTYとI/O可能。
- ●EXORciser ※用の各種モジュールとバスコンパチブル。

販売代理店

富士エレクトロニクス株式会社

本社　〒113 東京都文京区本郷１丁目22番３号
ニュー後楽園ビル
TEL.03−815−0830（代表）
大阪支店　〒550 大阪市西区本町１−５−３ 扶桑ビル
TEL.06（541）7112番

TOSHIBA
明日をつくる技術の東芝

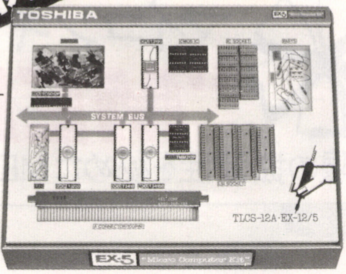
作った後も、楽しみが広がるワンボード・マイコン

新発売

マイコンが多くの人々の関心を集めている今、東芝から新しい手作りマイコンTLCS-12A EX-12/5（通称EXファイブ）が登場しました。このEX-12/5は、完全部品キットになっているため、数時間で簡単に組立てることができます。また、組立後には、アイデアを生かしてインターフェースを作り、限りなくシステムを発展させるという楽しみが待っています。EX-12/5であなたもマイコンをマスターしませんか。

〈EX-12/5の応用例〉あなたのアイデアで作ってみませんか。

テレビゲーム／競馬ゲーム／モールスコンバータ／電子オルゴール／ディジタルクロック／ソフトウェア開発用／OEM用・システム組込用／その他のユーザ・アプリケーション


TOSHIBA
SYSTEM BUS
TLCS-12A·EX-12/5
EX-5 "Micro Computer Kit"

標準価格 77,000円

東芝ワンボード・マイクロコンピュータ・キット――TLCS-12A・EX-12/5

EX·5 "Micro Computer Kit"

Toshiba
東芝

お問合せは東京芝浦電気株式会社半導体営業推進部〒210川崎市幸区堀川町72 TEL（044）522-2111（大代）

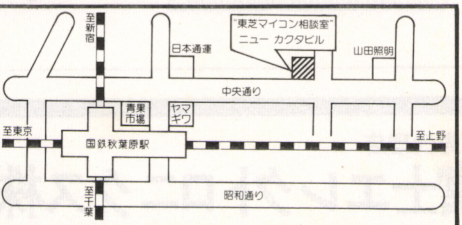
OPEN

東芝マイクロコンピュータ 技術相談室

Toshiba マイコン セブン

キット組立、展示、相談、資料などの各コーナーを設け、マイコンに関する様々なご相談をうけたまわっております。お気軽にご利用ください。（10:00AM～6:00PM）

TEL.（03）255―7588～9 〒101 東京都千代田区外神田3-13-7 ニュー カクタビル5F
〈国鉄秋葉原駅・地下鉄秋葉原駅・地下鉄末広町駅下車〉 水曜・木曜日は休館です。

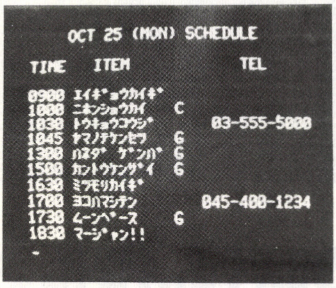

至新宿
日本通運
"東芝マイコン相談室"
ニュー カクタビル
山田照明
中央通り
青果市場
ヤマギワ
至東京
国鉄秋葉原駅
至上野
至千葉
昭和通り

君は
新宿南口
ムーンベースに行ったか?

——これが最近のコンピュータホビィストの合言葉です
ムーンベースにはあなたの求めるものがそろっています

NEW BASIC TERMINAL

¥158,000
（分割可）
¥198,000
ユーザー用RAM6K実装



```
   OCT 25 (MON) SCHEDULE

TIME   ITEM              TEL

0900 エイギョウカイギ
1000 ニホンショウカイ   C
1030 トウキョウコウシ゛       03-555-5000
1045 ヤマノテケンセツ   G
1300 ハネダ゛ ゲ゛ンバ゛ G
1500 カントウケンザ゛イ G
1630 ミツモリカイギ゛
1700 ヨコハマシテン          045-400-1234
1730 ムーンベ゛ース     G
1830 マージ゛ャン!!
-
```

すでにマイコンキットを 組立てられた方への

Big News

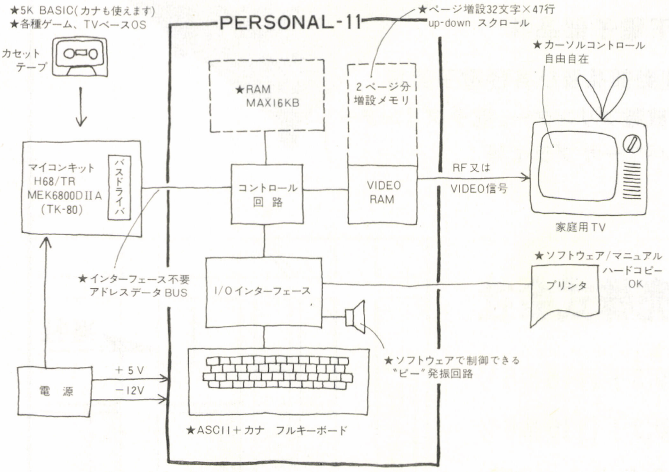
あなたのマイコンを本格的パーソナルコンピュータに！

PERSONAL-11

（パーソナル イレブン）

H68／TR MEK6800DⅡA お持ちの方BASICはすでにあなたのものです。

TK-80 お持ちの方、もう少しお待ち下さい。


★5K BASIC(カナも使えます)
★各種ゲーム、TVベースOS
カセットテープ
PERSONAL-11
★ページ増設32文字×47行
up-down スクロール
★RAM
MAX16KB
2ページ分
増設メモリ
★カーソルコントロール
自由自在
マイコンキット
H68/TR
MEK6800DⅡA
（TK-80）
バスドライバ
コントロール
回路
VIDEO
RAM
RF又は
VIDEO信号
家庭用TV
★ソフトウェア/マニュアル
ハードコピー
OK
プリンタ
★インターフェース不要
アドレスデータBUS
I/Oインターフェース
★ソフトウェアで制御できる
"ピー"発振回路
電源
+5V
−12V
★ASCII+カナ フルキーボード

話題のシステム

Processor Technology Corporation

SOL 20

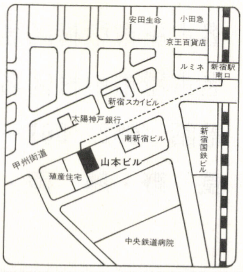
¥745,000

16K・SOLOS(MONITOR)・完成品
BASIC・ASSEMBLER・GAMESOFT

特報

ムーンベース浜松店12月オープン
ご期待ください

浜松市幸 1 －14－ 7（国道257号線沿い）
TEL (0534) 73－3621


安田生命
小田急
京王百貨店
ルミネ
新宿駅南口
新宿スカイビル
太陽神戸銀行
南新宿ビル
甲州街道
山本ビル
殖産住宅
新宿国鉄ビル
中央鉄道病院

コンピュータ ホビーショップ
ムーンベース
☎〈03〉375-5079

(火～土)11：00～19：00(日)11：00～16：00(月)定休

マイコンソフト開発
特殊機器製造
技術コンサルタント

日本パーソナルコンピュータ株式会社
東京都渋谷区代々木2－11－18 山本ビル (03)375－5078

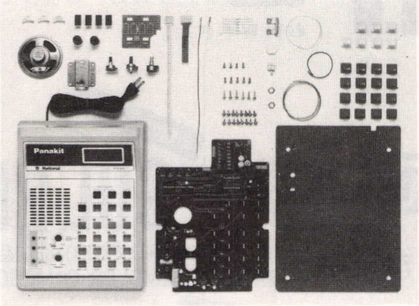
National

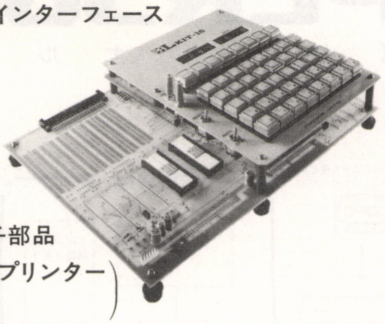
名古屋駅前に ナショナルマイコンセンター OPEN!!

マイコンの時代。作る、操る、この未知のたのしさ

展示商品　パナファコム㈱

L16Aコンピュータシステム完動品
Lkit16完動品及び各種インターフェース


Panakit
National

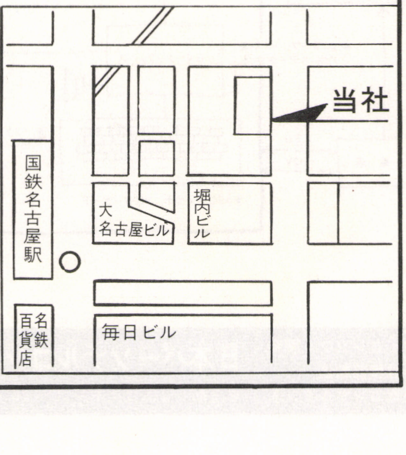


松下電器産業㈱
4ビット
マイコンホビーキット

松下電子部品㈱
能動部品及び各種電子部品
（放電プリンター、電子プリンター
パワーサプライ等）

中部ナショナル電子部品販売株式会社

本　　　社　名古屋市中村区名駅3丁目16番6号
マイコンセンター　名古屋市中村区名駅3丁目16番6号
電話〈052〉561－２５７１（代表）
出　張　所　長　野・静　岡・東　京


当社
国鉄名古屋駅
大名古屋ビル
堀内ビル
名鉄百貨店
毎日ビル

どのキットがあなたを満足させせるか、一度、ご来店ください。

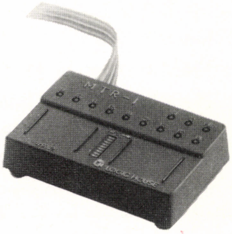
インターシル、MNのIC群を豊富に取扱っています。

8Kメモリボード

- ●S-100バス8Kバイト
- ●2102A-(450n)NMOS RAM使用

キット価格　¥72,000
RAMなしキット　¥35,000

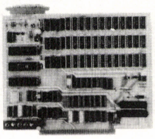
MTR-1マニュアル(紙テープリーダ)



- ●読取速度0～5,000字/秒
- ●フォト・センサ読取り部
- ●逆方向読取りも可能

完成品　¥28,000

#7002IM6100CMOS(4K語付ワンボード・マイコン)

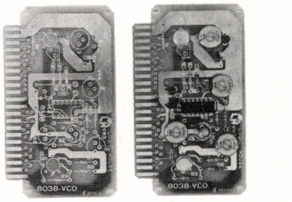


乾電池でも動作します。

- ●TTYインターフェイス付
- ●3K語CMOS RAM(バッテリーバック・アップ)
- ●I K語CMOS ROM(ODTによる効率的なデバック)

RAM IKキット　¥148,00

ICL8308波生発生器キット

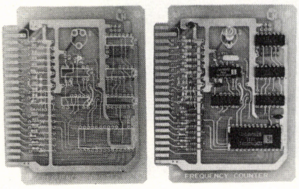


- ●D/Aコンバータを付加することにより、マイコン本体との接続が容易です。ミュージック・シンセサイザなどに最適です。
- ●OPアンプによるフィードバック・ループ構成により、高リニアリティが得られます。
- ●発振周波数レンジが非常に広い(1：1000)

キット価格　7,800円(送料100円)

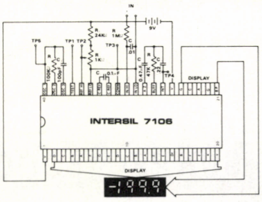
ICM7208周波数カウンタキット

- ●インターシル社のカンウタ用ICペア《ICM7207A/ICM7208》の使用により、信頼性が高く、回路構成も簡単です。
- ●1Hz～5Hz迄の広い動作範囲。
- ●オールCMOSで低消費電力、乾電池動作に最適です。
- ●組立が容易です。
- ●7桁表示LED及び基板付。



キット価格　¥18,800(送料無料)

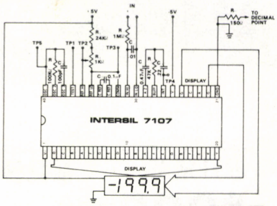
3½1チップデシボル



7106回路図

- ●電源電圧9V

ICL7106　¥5,200
LCDFR～06B　¥3,500

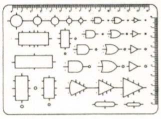


7107回路図

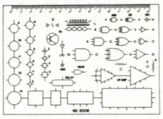
- ●電源電圧±5V

ICL7107　¥4,950
LEDMAN (3710×3 / 3730×1) 1組1,350円

オリジナルプレート



No.2006



No.2008

- ●プチレート材使用により、衝撃に特に強い。
- ●表面マット加工で目の疲れをやわらげます。

No.2006：158×112　0.8t ¥1,200(送料100円)
No.2008：158×112　0.8t ¥1,300(送料100円)

アスキー仕様キーボード(MAXI SWITCH社)

- ●リードSW採用、エンコーダ付。
- ●軽いキータッチ。
- ●キータッチのムラなし。
- ●低価格、標準53キー、TTY-33配置。
- ●1億回以上のロード・テスト済、高信頼性。
- ●奇数パリティ付、オプションにてボタン色豊富。

価格　¥38,800(送料無料)

各種マイクロコンピュータ

学習マイコン　インターセプト・ジュニア　¥140,00
評価用マイコン　IM6100CMOS　.ファミリーサンプラ　¥35,000
パナファコム　L　KIT-16　¥98,000
日立　H68/TR　¥99,500
TK-80相当品　MK-80A　¥68,000
マックエイト　EMICシリーズ

SY2102A-4(1K×1　450nS)
特価＠¥570
その他、●TTL・LSタイプ●三端子レギュレータ●ICソケット8080関係LSIなど豊富に取揃えています。

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

新年お年玉セール

オープン以来、マイコンファンの皆さまから暖かいご支援をいただいているロジックハウスから、感謝をこめて新年お年玉セールをプレゼント。素敵な景品を用意して、皆さまのご来店をお待ちしています。

期間　1月5日～1月31日
お年玉、お楽しみ景品がいっぱい

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

通信販売も併せてご利用ください。

★お申し込みは現金書留をご利用ください。
★1万円以下の商品につきましては、送料切手200円を同封してお申込みください。
■日曜日も営業しております。
■営業時間：AM11：00～PM7：00(平日)
(土・日曜のみAM11：00～PM5：00)
■年末・年始休み：12月30日～1月4日
■ロジックハウス取扱製品の総合カタログ価格表ができました。100円切手同封の上、ロジックハウス通信部までご請求ください。

インターニックス直営
マイコン・ショップ
LOGIC HOUSE
〒160東京都新宿区西新宿7-2-8内藤ビル☎03(363)2651～2

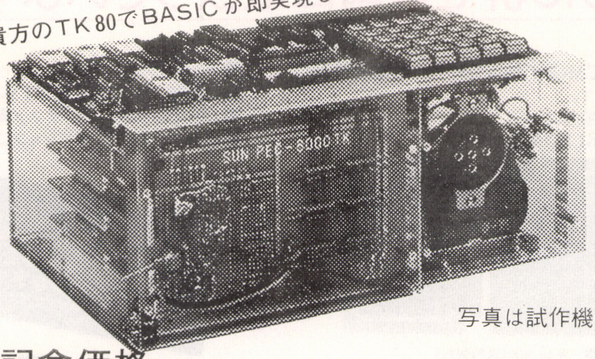
MICRO COMPUTER SYSTEM
使い易さを徹底追求する

SUNPEC-8000 シリーズ新登場!!

NEC TK-80専用 BASIC SYSTEM KIT

SUNPEC-8000TK 新発売！

貴方のTK80でBASICが即実現します！



写真は試作機

- ＴＫ80の改造は附属の改造ボードで容易！
- コンパクト専用ラック・マザーボード採用！
- VIDEO RAM方式CRTディスプレー搭載！
  (アドテックTVD－02も搭載可能です)
- ＴＫ80単体としての機能も維持！
- BASICインタープリタはFSK方式にてカセットより入出力可能
- BASICプログラムリストはFSK方式にてカセットより入出力可能
- キィーボードは7BitASCⅡパラレル出力を採用！

BASICインタープリタ入出力	ＦＳＫ方式
BASICリスト 入出力	ＦＳＫ方式
キィーボード入力	７Bit ＡＳＣⅡ パラレル
表示出力	ＶＨＦ ２CH/VIDEO 信号
使用メモリー	RAM4.5Kバイト(TK80内0.5K) 最大8.5Kバイトまで拡張可能 ROM 0.75Kバイト(TK80内モニター)
その他	ビデオターミナルとＴＴＹ同時使用可能 CRT のバックグランドのカラー化可能

発売記念価格（Ｓ52.12～53.1.31まで）

¥99,800（TK80・キィーボード・電源は別）

特典！ 期間中にお買上げの方にバックカラーゼネレーターパーツ進呈

CRTディスプレーボード
SUNPEC 8000-01
VIDEO RAM方式 7×9ドット
値下げ断行！
好評増産に付き
コストダウンが実限しました
記念価格
完成品 **¥37,000**

4K RWMメモリーボード
SUNPEC 8000-02
2台同時お買上げの方に
TINYトレックのランニング秘伝を
伝授致します
(全ビットチェック・エージング済)
記念価格
完成品 **¥39,800**

FSK方式カセットインターフェイス
SUNPEC 8000-03
TK－80 LKIT 8等に
容易に接続出来ます。
完成品 **¥6,800**

システム構成キット
SUNPEC 8000-04TK
システムラック・マザーボード
改造ボード・SUN PEC専用 BASIC
インタープリタ付
記念価格
¥26,000

近日発売 **¥29,800**
8000KEY
8000ＴＫ用キーボート
カナ文字付

近日発売 **¥18,800**
8000-POWER UNIT
DC5V 4A ＋12V0.5A －12V0.1A

ソフトウェアー（TK80用）

メモリーダンププログラム	**¥2,000**
メモリーチェックプログラム	**¥1,000**
モールス解読プログラム	**¥2,500**
逆アッセンブラープログラム	**¥3,000**

Palo Alto版TINY BASICユーザーソフトウェアー委託販売承ります。

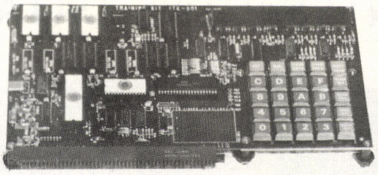
8000TKフル装備システム用
強制空冷キット
8.5Kバイト実装の際は強制空冷の必要があります。 **¥6,000**

保守部品
SUNPEC 8000-00
ユニバーサルボード **¥8,000**
SUNPEC 8000-02B
4KRWMスルホール基板 **¥9,000**

店内にてデモンストレーション実施中！
ご自由にBASICをお楽しみいただけます。
通販は㈱マイクロシーエー技研へご用命下さい。

カトー無線 パーツセンター
名古屋市中区大須４丁目１の71
時計ビル2Ｆ 〒460 ☎052(262)6471

NECμCOMトレーニングキットTK-80



■主な仕様
CPU8080A（2.048MHzで動作）PROM 454D 0.75kバイト（最大1kバイトボード上）RAM5101C0.5kバイト（最大1kバイトボード上）信号データーバス(8)TTL入力／出力アドレスバス⑯MOS出力（レベルはTTL）I/O端子㉔8ビット×３ボード　●TTY不要　●市販のテープレコーダーにプログラム可能　●C-MOSメモリでバッテリバックアップが出来ます（単３電池２本でバッテリバックアップ）

特価
￥88,000

新発売！TK-80専用電源　DC12V,5V（偏差5％以内）2A（MAX）1IC, 6Di, 2Tr

販売価格
￥15,000

ファコム Lkit-8

CPUボードと簡単なキー入力（表示管付）を附属のケーブルで接続し、CPUボードの電源コネクター＋5Vの電源を供給するだけで操作できます。

販売価格￥85,000

パナファコム Lkit-16

PROM、RAM、入出力用チップ（SGA）拡張可。16Bit コンピュータ。部品からマニュアルまで完全パック。ハンダごてで組立可。簡易アセンブラ入力用キーボード付。

販売価格￥98,000

三菱PCA-0801

8Bit並列演算処理方式。わずか145×125のプリント基板上にLSIを実装し、ユーザー・ボードにそのまま、ビルトインも可能な「シングル・コンピュータ」です。

販売価格￥65,000

三菱PCA-0802

PCA-0801のメモリー・I/Oインターフェイス拡張基板。バス拡張用コネクターにより基板コンピューター「PCA-0801」に簡単に接続できます。

販売価格￥53,000

モトローラ M6800DⅡ-B （完成品）

9チップ構成。MC6800（MPU）×1、MC6810（1K RAM）×3、MC6820（PIA）×2、MC6850（ACIA）-MC6871（CLOCK）-MC6830（J-BUG）各1

販売価格￥93,000

東芝TLCS-12A EX-5

小型高性能な完全キット。ユーザー独自のアプリケーション可。自動再スタート機能。８ヶのゼネラルレジスター及び、８レベルの強力割込機能。テンキーの接続により、さらに効率良いオペレーションが可。

販売価格￥77,000

日立 H68/TR

本格的アセンブラがファームウェアとして内蔵。オーディオ・カセット・インターフェイス標準装備（リモート端子による自動スタート・ストップ可）ポケッタブル・コンソールタイプ

販売価格￥99,500

MM80-4K/1K

4KB、RAMモジュール。TK-80のメモリー。I/Oインターフェイス拡張基板。NECμCOM「TK-80」との接続は、バス拡張用コネクターにより簡単にできます

販売価格￥27,500

ナショ・セミ スキャンプ・キット

ICと数本の抵抗などによって72ピンの基板上で構成され、プロセッサーとして完全な機能を持っています。入出力信号制御。初心者からベテランまでの実用練習用として便利。

販売価格￥78,000

ロジックチェッカ

コンパクト・高品質。各種IC（16ピン、4ピンいずれも）ロジックプレートを表示部にはさむだけ、チェック時間が大巾に短縮できます。適用IC :TTLまたは、DTL。

販売価格￥15,000

放電プリンタEUY-10E

インク、リボン又は化学物質等によらない〝パーマネント・ドライプリント〟でアルファニューメリック、シンボル、片かなグラフ等を印字。一秒間に２行の能力があります。

販売価格￥16,000

電子ブロック

電子回路の研究開発及び教育用として各種半導体回路、論理回路、シーケンス制御回路などの実験、教育材料として利用して下さい。
科学技術庁長官賞受賞

販売価格 NC-A￥3,450
NC-B￥6,600

マイコン相談コーナー
常　設
INPEC-80ANEC TK-80のローンも取扱います。（店頭のみ）

MOTOROLA
INTEL
A M D
各社μCOM用
半導体取扱中

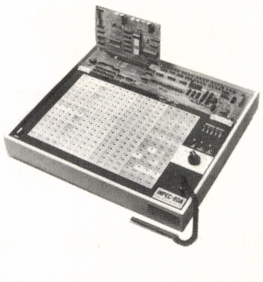
格安珍品多数
解体ミニコン、オフコン
各種基板、磁気ドラム
データ・パンチャー
等々

I/o、トラ技、他
各種図書在庫
各種オリジナル
開発予定

INPEC-80A（エデューケーション デバッキング）

マイコン学習＋**システム開発**

アセンブラ言語のまま入力できるペンタッチ・プログラミング方式マイクロ・コンピュータ



作るだけのマイコンよりも、アプリケーション開発に役立つマイコンを！

- ●これからのマイコン技術者に要求されるのは，プログラミング能力とアプリケーション能力です。
- ●INPEC-80Aは，プログラミングの初歩から制御への応用までの多くの夢を可能にします。
- ●初期投資よりも，システムにした時いかに安価になるかを考えたのがINPEC-80Aです。
- ●INPEC-80Aは，必要性に応じた拡張性の高さに定評が有ります。作るためのマイコンではなく、使うためのマイコン。それがINPEC-80Aです。

INPEC-80Aの特長

- ●命令の機能別に色分けされた命令一覧表スイッチ・ボードには，256個のスイッチがあり，ニモニック・コードとその動作内容が表記されていますので，初心者の方でも容易にアセンブラ言語のまま入力できます。
- ●マイコン・キット並みの価格でアセンブラ言語によるプログラミングができます。
- ●アプリケーション開発に必要なI/o用パーツが廉価で豊富に揃っています。

販売価格￥170,000

INPEC80A 専用電源 PS-6

＋5V 4A
－5V 1A
＋12V 1A
本体用

＋26V 300mA P-POM 書込み用

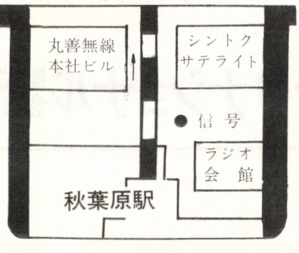
＋15V 0.5A
－15V 0.5A
AD/DA用

販売価格
￥70,000

μコン■エレクトロホビーストのスーパー

システム・フロア

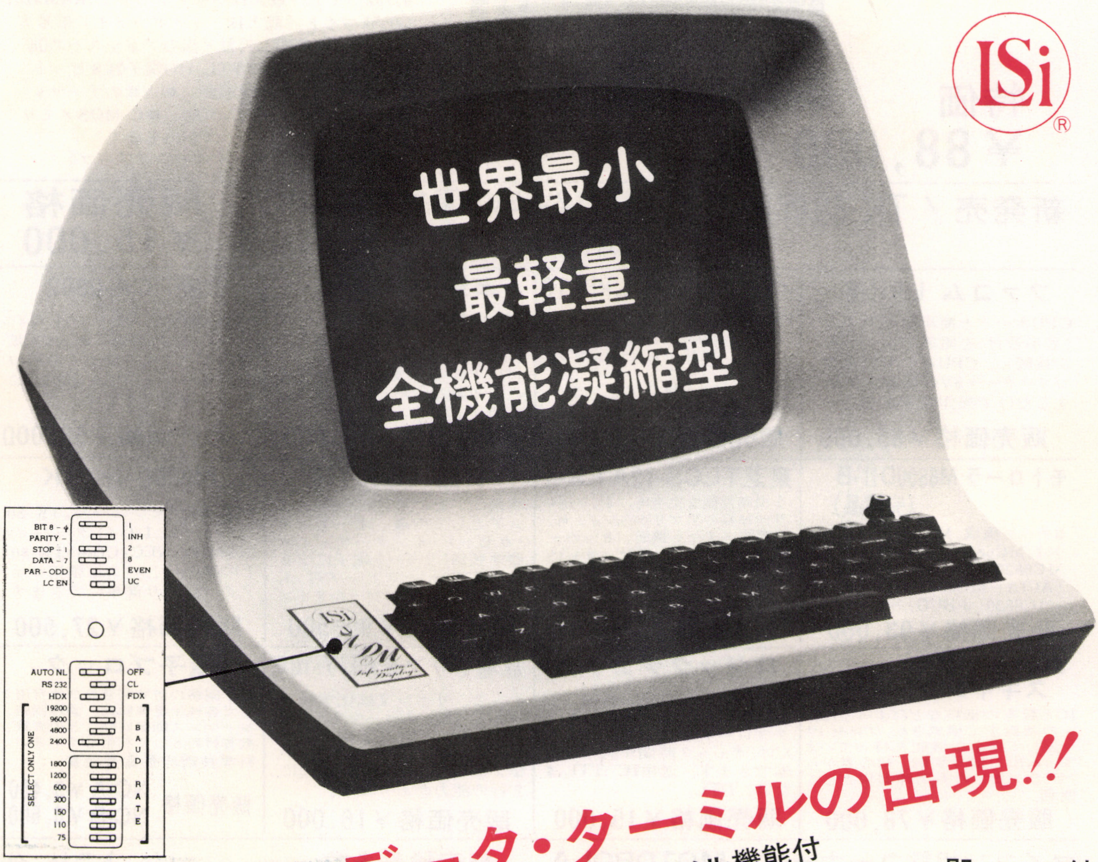
丸善無線電気株式会社　本社ビル２Ｆ



電子のキャンバス

丸善無線電機株式会社
東京都千代田区神田佐久間町
１丁目８番地
☎255-4911（代表）

ADM-3A INTERACTIVE DATA TERMINAL


世界最小
最軽量
全機能凝縮型
LSi
ADM
Information Display
BIT 8 – φ　1
PARITY –　INH
STOP – 1　2
DATA – 7　8
PAR – ODD　EVEN
LC EN　UC
AUTO NL　OFF
RS 232　CL
HDX　FDX
19200
9600
4800
2400
1800
1200
600
300
150
110
75
SELECT ONLY ONE
BAUD RATE

ミニ・CRT データ・ターミナルの出現!!

ダイレクト・アドレス・カーソル機能付

即　　納

12インチ型

このターミナルは

- ●マイコン・ミニコンのプログラム・ダイレクト・エントリー用
- ●マイコンの超高速プログラム・デバッグに
- ●ＴＳＳ用ターミナルに
- ●メカニカル・エレクトロ・ターミナル（TTYなど）と交換・超高速化に
- ●コンピュータ・ゲーム・マシンに
- ●その他あらゆる情報処理分野に於いてその用途・応用は無限です。

ADM—3Aキットは
関東バイトショップ
チェーンで発売中です

●仕　様

■スクリーン　大きさ：12インチ　ライン：24行
リフレッシュレート：60cyc/s

■ディスプレイキャラクタ
発生方式：5×7ドット・マトリックス
キャラクタ数：80×24ライン—1920キャラクタ
キャラクタ/行：一行あたり80キャラクタ
キャラクタの種類：64ASCII

■カーソル　フォーマット：アンダーライン
（スイッチ切換）リバースブロック

■データトランスミッション
モード：フル　デュープレックス
　　　　ハーフ　デュープレックス
ボー・レート：75, 110, 150, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200,（調歩同期）
データ・ワード：9, 10, 11ビット
パリティODD, EVEN, "1", "0"
ノーパリティ

★当社は、常に完璧なメンテナス・サービス及びテクニカル・サポート体制がとられております。（ご採用ターミナルは、一年間無償保証付です）

上記ADM-3Aおよびコンピュータ関連機器についてのお問合せ等は本社コンピュー・ターミナルHT係までお申しつけ下さい。

SANKYO TOKYO JAPAN

日本輸入総代理店
三協インタナショナル株式会社

本　　社　〒101 東京都千代田区西神田2-4-1（東方学会新館）
TEL03（264）2431㈹
大阪営業所　〒531 大阪市大淀区豊崎4－2－11－307号
TEL06（372）5843㈹

1978 マイコン 1月号目次

特集　マイコン＆周辺装置徹底紹介

各種
マイクロコンピュータ，周辺装置購入のきめて
SDK－85，TK80／E，MP－80，PROTO－80，6800DⅡA／B，Lkit－8，H68／TR，MYTY680，Lkit－16，EX－5，KIM－1，SC／MPⅡ，KX－33，INPEC－80，TIS－80，TMC－80SB／TE，Micro Cosmo 80，他……… ……グループあかざ……14

新春特別企画　マイコンの未来をさぐる

ロボット工学からみた応用と展望
マイコンがつくる未来のロボット社会……東京工業大学　田口　幹……54

話題のマイコンとは何か
現代人に必要なマイクロコンピュータこもんせんす……日本電気㈱　渡辺和也，神宮寺等……70

システム開発室

ハードロジックからソフトロジックへ
マイクロプロセッサの導入法
MP－80によるミニ・レスポンスアナライザ……くらまえマイコングループ……31

各種波形をＴＶで見る！
簡易テレビ・ディスプレイの製作……山越浩二郎……49

マルチアドレッシング方式，マイコンをシステム化する
12K ROM／RAMボード……片桐　明……66

ソフト開発室

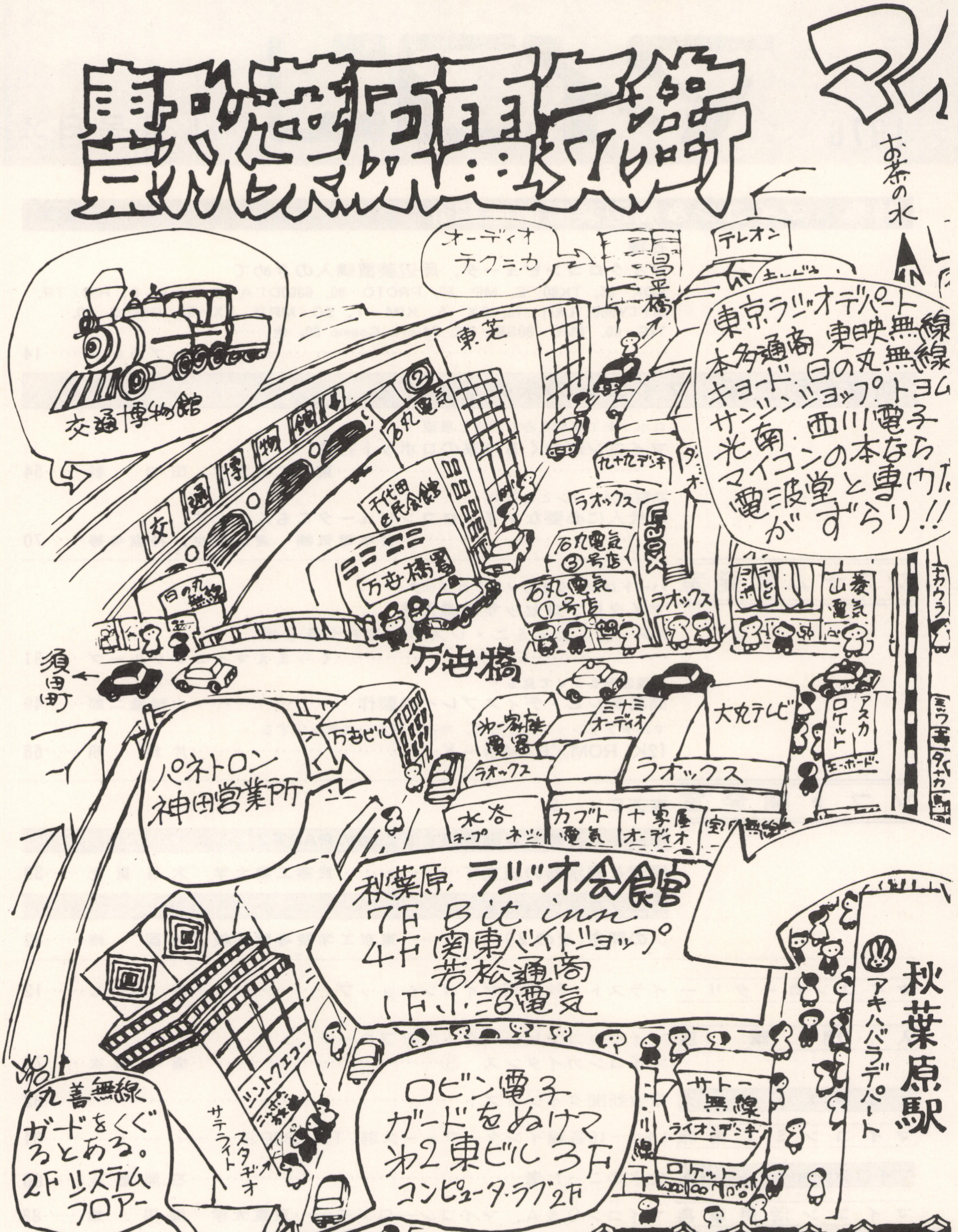
東芝ＥＸ－5

モールス符号を自動解読するためのPART 2
原理と表示器の組立て……武蔵工業大学　大谷重光……39

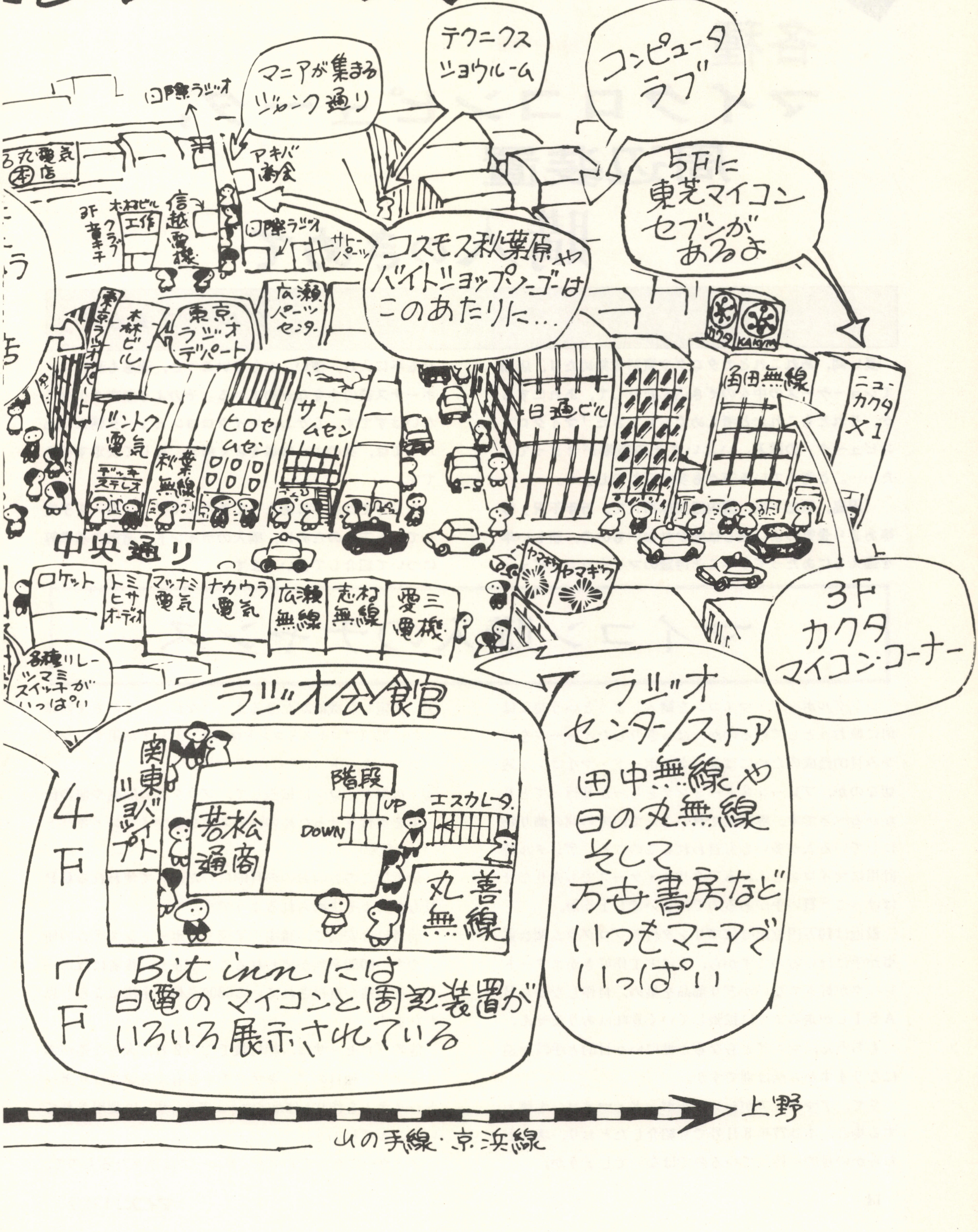
ミニプログラム教室
√の開方（その2）……東京工学院専門学校　時国　修……62

マイコンロータリー　イラスト・秋葉原マイコンショップ……砦　たけし……12
入門講座　マイクロコンピュータへのアプローチ
マイコンガイダンス　③……橋本順次……76
ニュース・パック　電波新聞ダイジェスト……82
マイコンミニ情報　Lkit－16各種インターフェース群／TK－80BS……81
マイコンショートショート　生きのこった者……石岡彰生……86
マイコン活用事典　マイコンQ＆A，マイコン一口メモ……東京大学　梅田　章……88
マイコンスポット……91
日本マイコンクラブ・ニュース……日本マイコンクラブ……93

マイコン1月号©電波新聞社1978Printed in Japan／編集発行人：平山秀雄
東京都品川区東五反田1－11－15／郵便番号141／電話 東京(03)445－6111(大代表)／振替(東京)5－51961
昭和53年1月1日発行／第2巻第1号通巻4号／印刷：大日本印刷㈱／年間定期購読料4,680円(1冊400円)


秋葉原電気街
マ
お茶の水
テレオン
オーディオテクニカ
昌平橋
東芝
東京ラジオデパート
本多通商 東映無線
キョード・日の丸無線
サンエンジョップ・トヨム
光南・西川電子
マイコンの本なら
電波堂と専門店
がずらり!!
交通博物館
交通博物館
②石丸電気
千代田区民会館
九十九デンキ
ダイオー
ラオックス
石丸電気③号店
石丸電気①号店
ラオックス
万世橋署
日の丸無線
テレビ
山菱電気
オカウラ
万世橋
須田町
万世ビル
第一家庭電器
ミナミオーディオ
大丸テレビ
アスカ
ロケット
エー・ボード
ミツワ
タカナカ
ラオックス
ラオックス
水谷テープ
ネジ
カブト電気
十字屋オーディオ
宝田無線
パネトロン
神田営業所
秋葉原ラジオ会館
7F Bit inn
4F 関東バイトショップ
若松通商
1F 小沼電気
秋葉原駅
アキハバラデパート
サトー無線
ライオンデンキ
ロケット
ロビン電子
ガードをぬけて
第2東ビル 3F
コンピュータ・ラブ 2F
シントクエコー
サテライトスタジオ
九善無線
ガードをくぐるとある。
2F システムフロアー
神田

コンショップ


テクニクスジョウルーム
コンピュータラブ
マニアが集まるジャンク通り
国際ラジオ
丸電気 本店
アキバ商会
木村ビル
3F
音キチ
クラブ
工作
信越電機
国際ラジオ
サトーパーツ
コスモス秋葉原やバイトショップソーゴーはこのあたりに…
5Fに東芝マイコンセブンがあるよ
広瀬パーツセンター
東京ラジオデパート
東京ラジオデパート
木林ビル
ジントク電気
デッキステレオ
秋葉無線
ヒロセムセン
サトームセン
日通ビル
角田無線
KAKUTA
ニューカクタ X1
中央通り
ロケット
トミヒサオーディオ
マツナミ電気
ナカウラ電気
広瀬無線
志村無線
三愛電機
ヤマギワ
ヤマギワ
3F カクタ マイコン・コーナー
各種リレーツマミスイッチがいっぱい
ラジオ会館
4F
関東ショップバイト
若松通商
階段
UP
DOWN
エスカレータ
丸善無線
7F
Bit innには日電のマイコンと周辺装置がいろいろ展示されている
ラジオセンター／ストア
田中無線や日の丸無線そして万世書房などいつもマニアでいっぱい
上野
山の手線・京浜線

特集

今がチャンス

各種マイクロコンピュータ，周辺装置購入のきめて

グループあかざ

長い間，あれこれとカタログや資料を集めたり，店頭でショーケースの中をのぞき込んだりして，あれにするか，それともこれかと考えめぐらしてきた「マイクロコンピュータ」の購入。いよいよその時期がせまってきた……。と考えている方々も多いことでしょう。

「円高，輸出不振，国内経済は冷えて，万年不況」等等あまり景気のよい話しは聞かれないものの，新しい年を迎えるにあたって今年こそ待望のマイクロコンピュータを手に入れ，使いこなしていこうと，決意も新たに，ボーナス袋の中をながめている。そのような方も少なくないはずです。しかし，マイクロコンピュータ購入にあたっては，次のような事をよく考え，そして決定すべきです。

今月号では新年にあたって新たにマイコン購入を予定している方々のために，購入のポイント，選択の基準等について紹介してまいります。

マイコン購入のチャンス

シングルボード・マイコンを購入しようという時には何に使おうとしているのか，はっきりしたイメージをつかみ目的達成のためにはシングルボード・マイコンが適切なのか，ブレーンストーミングをしっかり行ってとりかかるべきです。雰囲気で買いこんで，床の間の飾り物にしている人が多いとも言われるこのごろ，デジタル時計用にマイコンを入れるアクリル・ケースでも売りだせばけっこう買い手があるのではないでしょうか。

最近は10万円位出せばプリンタ付きプログラム関数電卓が手にはいるのですから，よほど工作好きかスタートレックが好きでないかぎり部品を集め，自作しながらBASICが走るまでに拡張していく意味はありません。

もちろん，マニアともなると世にいう目的と手段が逆になりますから話は別ですが。

さて，アマチュアがシングルボード・マイコンを購入する場合，本誌77年8月号でも紹介したとおり，次のどちらかの目的を持っているのではないでしょうか。

① 予定した機能がだせるようになれば，そのまま回路の一部（プロセス・コントローラ）として活用するマイコン・キット

② 汎用マイコンに拡張して，プログラム開発や他の仕事を実行させるためのベースとなるマイコン・キット（8月号）

最近はこのおのおのの目的にしたがって使われるCPUもおおよそ決められるようです。

前者には安価で，職場や学校でサポートシステムの使いやすい8080系列が使われることが多く，後者にはボードの拡張性が重視されている6800系列が主流になると思われます。

他のプロセッサは，絶対量でこの２者に大きな差がありますが，独自のアーキテクチャを有する製品はサポートシステムを作りあげたアマチュアユーザーに愛用されていくことでしょう。

メーカーにとってアマチュアユースは微々たるもので，

サポート・ソフトウェアをユーザー側で用意しなければなりませんが，6500系列のようにバックアップの考えられているプロセッサは今後急速にアマチュア間のシェアを伸ばしていくかもしれません。

シングルボード・マイコンを拡張して汎用マイコンにしていこうとすると現在のところ相当の努力が必要です。本誌77年10月号では一例としてTK80の拡張を行ないましたが，ハードウェアの拡張だけでかなりの努力が必要であり，ソフトウェアをあつかおうとするアマチュアにとっては荷が重すぎます。

6800系列のボードは初期の8080系列に比べると拡張性がありますが，「プラグ・コンパチブル」にはまだまだです。今後マイコンショップやメーカーのマイコンルームが増えるにしたがってしだいに解決されていく問題でしょうが，今すぐというわけにはいきません。

ハードウェアに興味のないアマチュアは組みあがりのパーソナルコンピュータを考えたほうがよい時期だと思います。

来るか？BASIC時代

ところで，パーソナルマイコンのソフトウェアとしてＢＡＳＩＣがもてはやされています。特にアメリカのパーソナルマイコンは，さしあたってＢＡＳＩＣ専用という機種がほとんどで，次に来る言語は何かと流行を競っているようです。

日本では趣味としてのマイコンがまだ完全には定着していないこともあってか，コントローラとして製品に組み入れるといった企業サイドのニーズ中心にまとまっており，導入で満足しているユーザーのレベルが高く，遊びの要素は少ないようです。

しかし「ＢＡＳＩＣでピン・ポン・パン」は日本でも確実に定着するでしょうから，アマチュアの利用形態も大きくわかれていくでしょう。

マイコンは「使いかたの技術」で価値が大きく増加します。ソフトウェアの普及とともに，適確で十分なインフォメーションの交流は必要不可欠です。

着目のポイント

なおシングル・ボード・マイコンの紹介はおもにＣＰＵまわりを行ない，どのような目的に合うかを考えてみることにしました。

I&B/Ansley
フラケーブル/コネクタ
東芝マイクロコンピュータ
6800
H68/T
HITACHI

▲購入の際は店頭でもよく質問しながら……

マイコンボードをコントローラとして使おうと思っているなら，入出力ポートのつくりが選択のポイントの一つになるでしょう。

そのため，マイコンボード紹介中，規格の部分で次のような項目を選び出して掲載してあります。

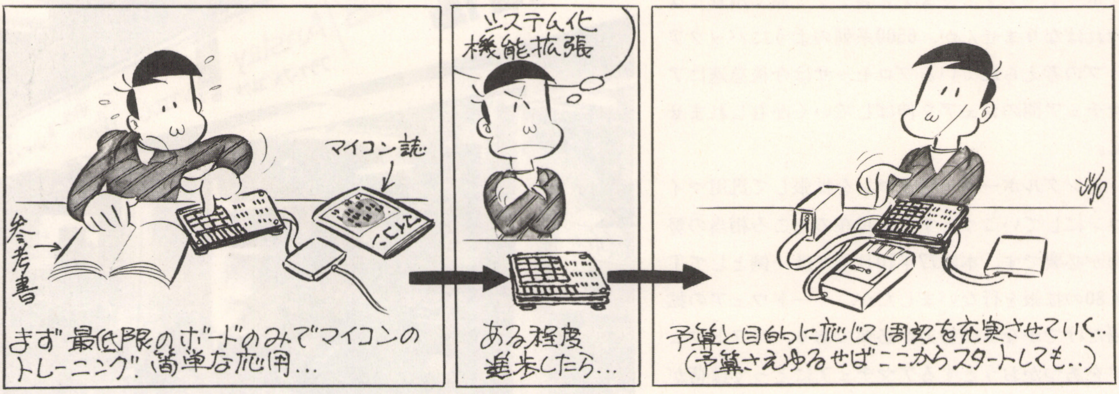
①並列入出力ＩＣ名×本数
②直列入出力ＩＣ名×本数
③アドレスデコードが何ビット行なわれているか？
④バスドライバ（データバス，アドレスバス）がボード上にすぐ付けられるか。
⑤拡張用ボード（メモリ，入出力）が生産販売されているか。それはどのようなものか。

例えば①の場合，並列入出力ポートには8080系での8255や6800系での6820といったプログラマブル並列入出力専用ＩＣを使用した機種と，標準ＴＴＬを使用した機種とがあります。

前者は，複雑な入出力制御が可能ですが，ソフトウェアにいくらか慣れが必要です。後者は動作が理解しやすく量産向きです。

②の場合，直列入出力用ＩＣには8080系の8251や6800系の6850などがあり，テレタイプ・インターフェースやカセットインターフェース，モデムなどを通してデータ交換を行ないます。低速の場合，並列入出力ポートを利用し，ソフトウェアで直列信号になおすことができます。

以上の入出力ＩＣは機能に差がありますから，各ＩＣのデータシートから必要とする入出力ビット数を満たし


参考書
マイコン誌
まず最低限のボードのみでマイコンのトレーニング，簡単な応用…
システム化
機能拡張
ある程度進歩したら…
予算と目的に応じて周辺を充実させていく..
（予算さえゆるせばここからスタートしても..）

ているか，また目的とする入出力制御が行なえるか調べる必要があります。

③に示す，ボード上のＲＯＭやＲＡＭのアドレスデコードが何ビット行なわれているかは，ボード外にメモリなどを拡張するとき重要な問題になります。ボード上のＲＯＭやＲＡＭを残したままなら，アドレスデコードの行なわれているビット数までの拡張しかできません。

また，④に示すバスドライバが付けられるなら外部に直接メモリボードなどを接続できます。

汎用マイコンへの拡張を考えているなら，この辺が選択のポイントになるでしょう。

また，その機種に対していろいろな外部拡張用ボードが用意されているという点も今後の選択の一つのめやすとなるでしょう。

最後に，もう一つの立場から見た重要なポイントが経費の面です。現在，ある程度のシステムをそろえようとすれば，どうしてもまとまったお金のかかることはいたしかたないようです。技術に自信のある人は自分で各種ユニットを集めて組立てることもよいでしょう。しかし経費の面でむりをするより，今，自分の予算で可能なかぎりのものをまずそろえ，拡張はその後予算と技術のゆるす範囲でしだいに行なっていき，その間，自からハードなり，ソフトの技術をみがき又，マイクロコンピュータを楽しんだほうが得策といえるでしょう。

シングルボード・マイコン

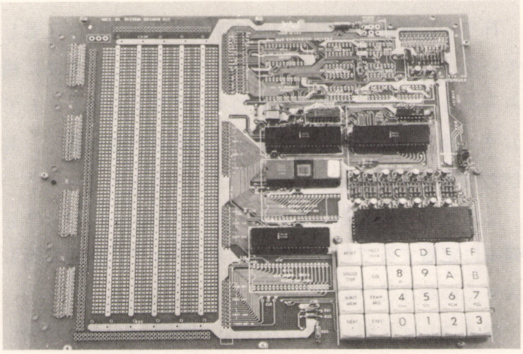
● SDK －85

（インテル）

¥81,000

ＣＰＵに8085を使用しています。8080Ａの後続版としてソフトウェアが共通であり，５Ｖ単一電源で働くため8080Ａから置きかえられています。8080Ａと違い，データバスとアドレスバス下位８ビットが共通ラインなのでこれまでの8080システムのＣＰＵを置きかえるにはラッチが必要です。ドライバを外付けして汎用マイコンに拡張する時はそれほどのチップ数の減少はありませんが，ワンボードでコントローラをつくる時は以前に比べて楽にすませられます。

ボードとしてはメモリを増設できるだけのアドレス・デコードを行なっていませんし，モニタが強力ですから



次期主流ＣＰＵへの入門としてボードのままハードウェアデバッグ用に使うべきでしょう。

①8155（8ビット×2＋6ビット），8355（8ビット×2）
②8085＋カレントループ（1＋1）
③14ビット
④可。8212，8216
⑤ＳＢＣシリーズ（約40種）

● TK80，TK80(E)

(NEC)

TK80　¥88,500，TK80E　¥67,000

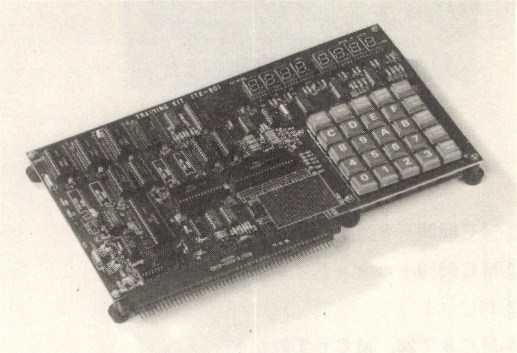
NECのμPD8080Aはインテルのオリジナルに比べると減算フラグを持っていて，減算命令のあとでの十進補正が可能になっています。8080Aは＋5V，＋12V，－5Vと三つの電源が必要ですが，TK80(E)では－5Vをクロックを整流して得ていますから＋5Vと＋12Vの2電源で動作させられます。

ボード上のメモリアドレスはフルデコードされていませんから汎用マイコンの自作には向きませんが，NECからはTK80，(E)用の拡張セットTK80BSが発表されています。TK80BSはRAM5Kバイト実装2Kバイトオプション，ROMとしてモニタ4Kバイトベーシックインタプリンタ4Kバイトが含まれていますし，JIS配列のキーボード，英数カナのほかよく使う漢字・記号の表示可能なテレビ・ディスプレイがすべて組込まれています。

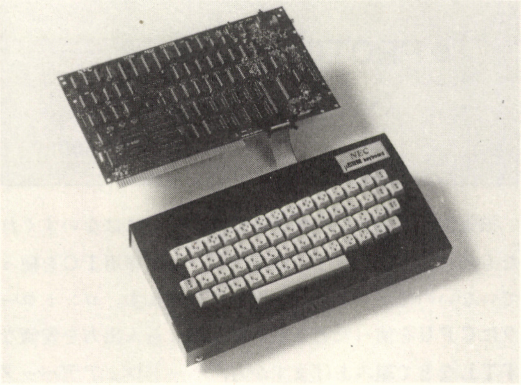
コンピュータにあまりなじみがなかったり，簡単な在庫管理などをやってみたい時にはこのようなインタプリタを持つパーソナルコンピュータ形式のシステムを最初からそろえたほうがよいと思います。

なお，TK80EはTK80の廉価判で，モニタにマスクROMを使っています。

①μPD8255（8ビット×3）
②ソフトウェアにて
③11ビット
④フリーエリアに取付け
⑤TK80BS（VRAM+JISキーボード+カセットインタフェース+ROM+RAM）



TK80E（エコノミー）タイプも出現！



これでマイコンの機能も拡大する

● MP80

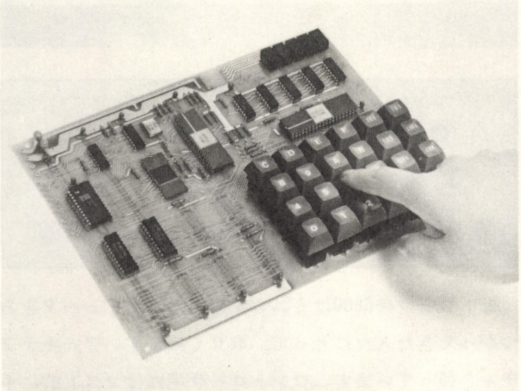
（ロジックシステムズインターナショナル）

¥39,500

低コストのワンボードマイコンです。アドレス・デコードは4Kバイト分しか行なわれていませんが，使い勝手がよくなっています。LEDの表示を他社のボードのようにDMAで行なっていませんから，コントローラとして組込もうとする時，たいへん便利です。

8080Aの最も標準的な構成となっていますから，上位機でのクロスアセンブルリストや他の汎用機でのアセンブルリストをキーインして，ハードウェアデバッグを行なう機器組込み用ボードとしても，使いやすいでしょう。

①8255（8ビット×3）
②ソフトウェアにて
③12ビット
④なし
⑤カセットインタフェース（¥12,000）
カラーディスプレイ用インタフェース（53年1月予定）



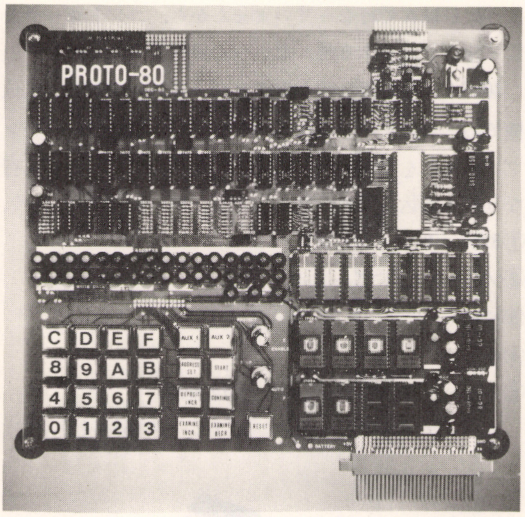
●PROTO 80

（MTコーポレーション）

￥87,500

拡張性とあつかいやすさは他のボードにはないすぐれたものを持っています。入出力ポートに専用ＩＣを使っていないのでプログラムが簡素になります。コントローラにＣＰＵを使ったときも，量産品なら入出力を安価なＴＴＬなどで組みあげますから，ハードウェアデバッグ用にも便利でしょう。プログラマブルＩＯなど専用ＩＣを使った，きめ細かい制御が必要なら外部に接続することになります。ボード上のメモリアドレスはフルデコードされているため拡張が容易です。＋５Ｖ単一電源で動作します。

①ＳＮ74125（８ビット×２），ＳＮ74175（８ビット×２）
②カレントループ（１＋１）
③16ビット
④可
⑤なし


PROTO-80
C D E F
8 9 A B
4 5 6 7
0 1 2 3

●MEK 6800 DⅡ

（モトローラ）

Ａ￥79,000，Ｂ（ケース電源付き）￥93,000

モトローラの6800はミニコン以上のコンピュータをあつかってきた人々にとって，取りくみやすいアーキテクチャを持っています。コントローラ用にはコスト的に不利ですが，汎用マイコンを目ざすアマチュアには魅力あるＣＰＵです。

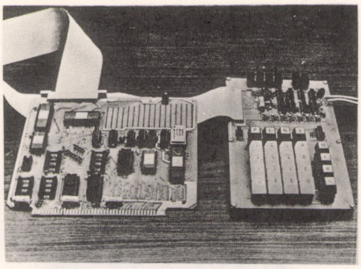
ＭＥＫ6800ＤⅡはＪ－ＢＵＧと呼ばれるモニタでサポートされていますが，一般的なＭＩＫＢＵＧなどに交換することもできます。

ＭＩＫＢＵＧをアドレスＦＥ00からあとに入れてＥ000から必要なところにＪＵＭＰ命令を入れるなどで，アドレス空間を広げる方法も考えられます。こうすることでユーザー自身の入出力サブルーチンも呼べ，ＭＩＫＢＵＧ寄りのソフトウェア利用は楽になります。

モトローラではクロック回路やアドレス0000から007Ｆまで（001Ｆまでは停電対策用低電力）のＲＡＭをワンチップに内蔵したＭＣ6802を発表しており，コントローラ用などにも使いやすくなると思われます。

M6800 "SPEED MASTER"
MICROCOMPUTER SYSTEM
MEK6800DⅡ-B
MOTOROLA Semiconductors Japan

▲電源，ケース付きのＤⅡＢ



①ＭＣ6820（８ビット×２）×２
②ＭＣ6850＋カセットインタフェース
③16ビット
④ＭＣ８Ｔ26，ＭＣ８Ｔ97など
⑤ＥＸＯＲciser モジュール群

● Lkit 8

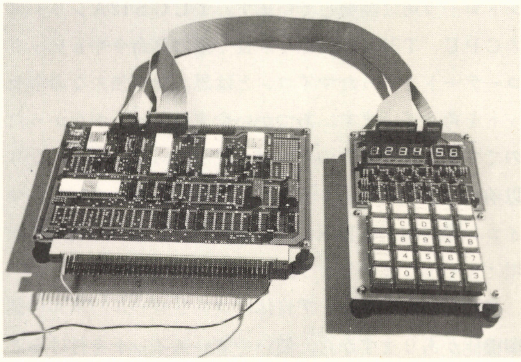
（富士通）

¥85,000

富士通ＭＢ8861はＭＣ6800に５命令を追加した機能強化のＣＰＵです。

またビデオＲＡＭモジュールなどアマチュアユースに便利な製品も開発され，今後が期待されます。

その他各種のモジュールも用意されており，拡張する場合有利です。家庭用ＴＶ，オーディオカセットレコーダ，とモジュールであるフルキーボード，ビデオＲＡＭボード，８Ｋバイトメモリーボードを準備することによりすぐにＢＡＳＩＣをはしらせることができます。



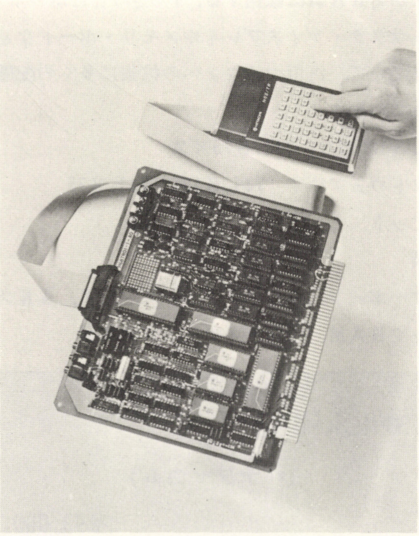
①ＭＢ8862（８ビット×２）×２
②ＭＢ8863
③16ビット
④ＭＢ424など
⑤FACOM　Ｌ－８Ａボード群

● H68TR

（日立製作所）

¥99,500

このボードは１枚で簡単なシステムプログラムを走らせることができます。そのため周辺装置をすぐにそろえメモリを増設して大規模なマイコンシステムを作ろうと思わないかぎり，現在のところ最も役に立つボードでしょう。ラベルにはＬで始まり16進数２桁の名称Ｌ01のような記述しか許されませんが，ＲＡＭを節約するためにはいたしかたありません。



とにかくアセンブラが内蔵されていますし，テキスト・エディタのリストがマニュアルにのせられているのですからマイコンをコンピュータの幼な子と思っているアマチュアには願ったりの機能です。

将来にわたってコンピュータを使いこなしていこうと思う，予算に制約のあるアマチュアにとって，地味ですが堅実なモジュールと言えるでしょう。

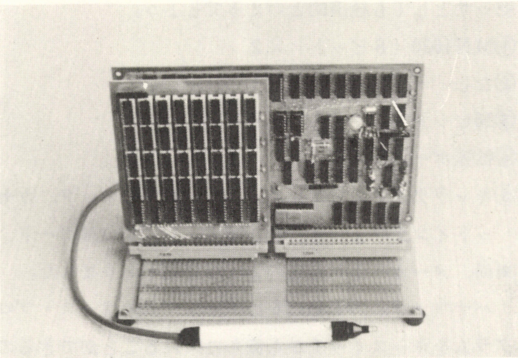
①ＨＤ46820（８ビット×２）×２
②ＨＤ46850＋カセットインタフェース
③16ビット
④可
⑤Ｈ68／ＳＢシングルボードシステムファミリ

● MYTY 680

（パックス・エレクトロニカ）

¥78,000

ＲＯＭにカセット・イニシャル・プログラム・ローダが書きこまれていて，モニタ・プログラムもカセット・



テープからＲＡＭに転送する，すっきりしたボードです。

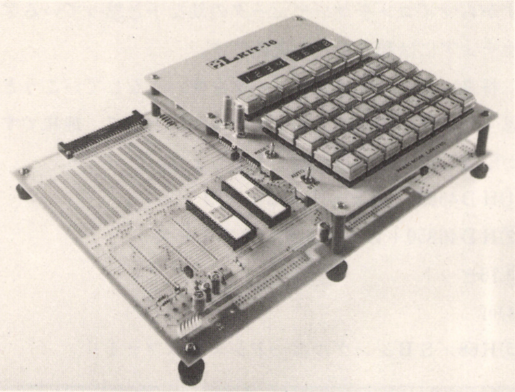
キャラクタ・ディスプレイやメモリ・ボードなども販売されていて，汎用マイコンへの拡張に多くの配慮がはらわれています。

①74ＬＳ125×３，74ＬＳ75×２
②ソフトウェアにて　74ＬＳ125，74ＬＳ75
③16ビット
④実装
⑤マザーボード，キャラクタディスプレイ，４Ｋスタティック　ＲＡＭ，16Ｋダイナミック　ＲＡＭ

● Lkit 16

（パナファコム）

￥98,000



パナファコムのＬkit 16には16ビットＣＰＵのＭＮ1610が使われています。そのためプログラミングが容易でデバッグが楽になります。ミニコンなどをあつかってきた人にとって簡単なシステムプログラムの開発も短期に可能で，導入から実用までの時間差を小さくできるプロセッサです。

また入出力用ＩＣが充実したならコントローラ用プロセッサとしても経済的といえるでしょう。

①ＭＮ1630（８ビット）×２
②なし
③16ビット
④拡張ボード上に可
⑤キャラクタディスプレイ，カラーグラフィック，カセットインタフェース，ＲＡＭボード，ＲＯＭボード

※尚，メーカーからも次のような意見がありました。

パナファコムのＬkit 16はアセンブラのソース・プログラムをキースイッチから直ちに入れることができるので，プログラムの作成が容易にでき，また，プログラミングの勉強に適したキットと言えましょう。ワードマシンですので命令は非常に使い易い感じがします。最近Ｌkit 16用のグラフィック・カラーテレビインタフェースとか，拡張メモリボードとかいろいろパナファコムより発売されて，Tiny ＢＡＳＩＣも使えるという事ですので段階的に予算に合わせて増設してゆくことができ将来が楽しみです。

● TLCS 12 A

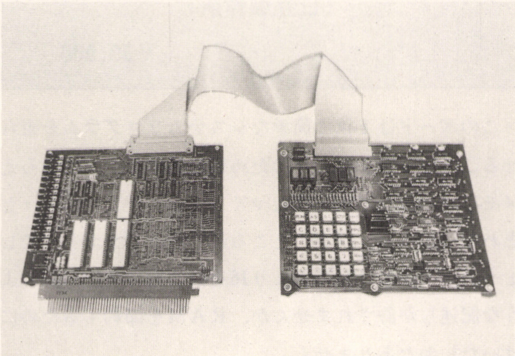
（東　芝）

（ＥＸ12／5　￥77,000）

東芝は独自のアーキテクチャを持つＣＰＵを各種のコントローラ用に開発しています。ＴＬＣＳ12Ａシリーズ のＣＰＵ　Ｔ3190は12ビット長で乗除算命令やｎビットローテートといったマイコンとは思えない強力な命令セットを持っています。あつかいやすいキットがなかったのですが，16進入力のキーボードが作られるようになり以前のスナップスイッチより使いやすくなりました。マイコン相談室が秋葉原に開設されたこともあり利用者が増えていくことでしょう。

ＣＰＵのハードウェア自体にコントロールパネルの制御機能がありますから，使いやすいスイッチを付けることで操作性が向上し，動作状態がわかりやすくなります。ミニコンをあつかっていてビット単位の入出力に慣れているなら使いやすいでしょう。

①Ｔ3220（12ビット）
②なし
③12ビット
④可
⑤ＲＡＭボード，ＰＲＯＭボード



※尚メーカー側からも次のような意見がありました。

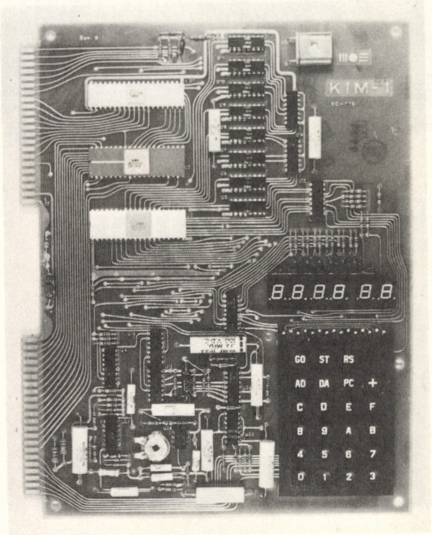
東芝ＴＬＣＳ－12Ａの12ビットのスナップスイッチは動作原理及びソフトウェアの習得はテンキーよりも学習効果は大きいです。

動作原理が理解出来た人には16進の入力キーボードの方が製作が容易でしょう。

● KIM－1

（ＭＯＳテクノロジー）

￥119,000


KIM-1
GO ST RS
AD DA PC +
C D E F
8 9 A B
4 5 6 7
0 1 2 3

ＣＰＵにＭＣＳ6502が使われています。このプロセッサは，パーソナルコンピュータへ採用あるいは採用を予定しているメーカーがあり，アマチュア向けのサポートソフトウェアの充実が望めます。

間接ＪＭＰやゼロページを間接参照するインデックス修飾などアドレシングモードが豊富です。サイズの小さいプログラムはゼロページなどの利用で効率化がはかれます。

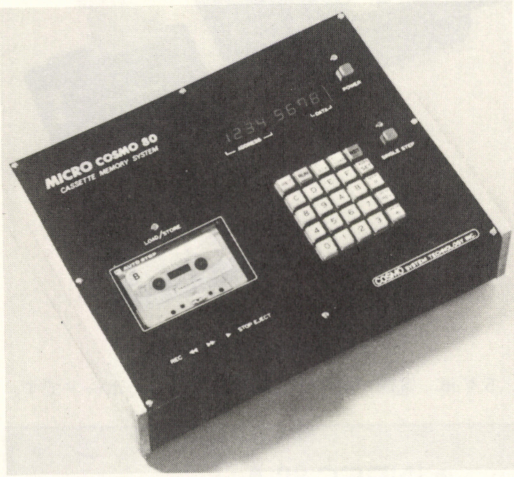
インタプリタ用ベースプロセッサとしてよく使われていて，仮想16ビットプロセッサのシミュレータも発表されています。

①ＭＣＳ6530（15ビット）×2
②ソフトウェアにて
③16ビット
④なし
⑤4Ｋ・8ＫＲＡＭボード，マザーボード，アセンブラエディタＲＯＭボード

● マイクロ・コスモ80

（コスモ理研）

￥99,000


MICRO COSMO 80
CASSETTE MEMORY SYSTEM
COSMO SYSTEM TECHNOLOGY INC.
1234 5678
ADDRESS
LOAD/STORE
POWER
SINGLE STEP
REC
STOP EJECT

ＣＰＵにμＰＤ8080Ａを使い，ＲＡＭは1.25Ｋバイト実装，3Ｋバイトまで拡張できるボードです。そのうえボード上にカセットデッキを実装し，電源を内蔵していますからワンボードでの利用価値は相当なものです。

ケースに入っていますから，ほこりなどをかぶる心配もなく，あつかいがたいへん楽になります。

①μＰＤ8255Ｃ（8ビット×3）
②ソフトウェアにて
③13ビット
④μＰＢ8212実装
⑤ミニプリンタ，キャラクタディスプレイ，キーボード，フロッピーディスク，クロック

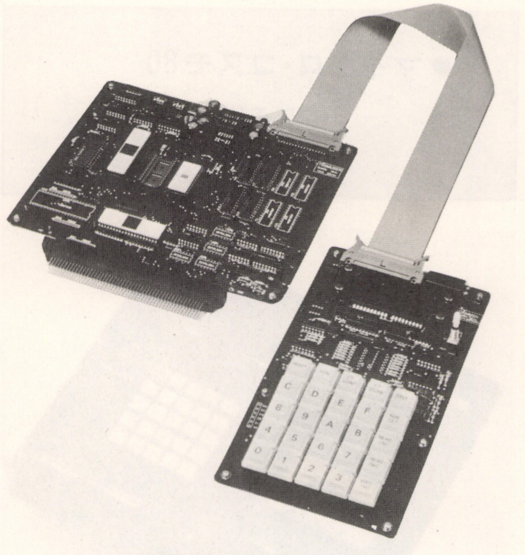
● TMC 80

（東亜無線）

ＳＢ　￥74,800
ＴＥ　￥94,800

キー入力・表示用インタフェースＩＣ8279の採用で，ＰＩＡ8255のポートを自由に使うことができます。8255はもう1本増設できますから，計48ビット分の入出力動作が可能です。そのためほとんどのコントローラはＩＯボードを増やすことなく，デバッグでできます。

またタイマ機構を持っていますから，時間軸のからむ処理が簡単です。



▲東亜無線のＴＭＣ－80

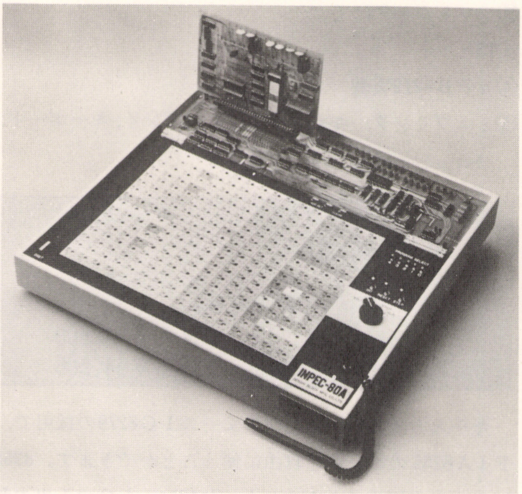
5Ｖ単一電源で動作する8080Ａを使ったボードです。

●INPEC 80 A

（電子ブロック機器製造㈱）

¥190,000

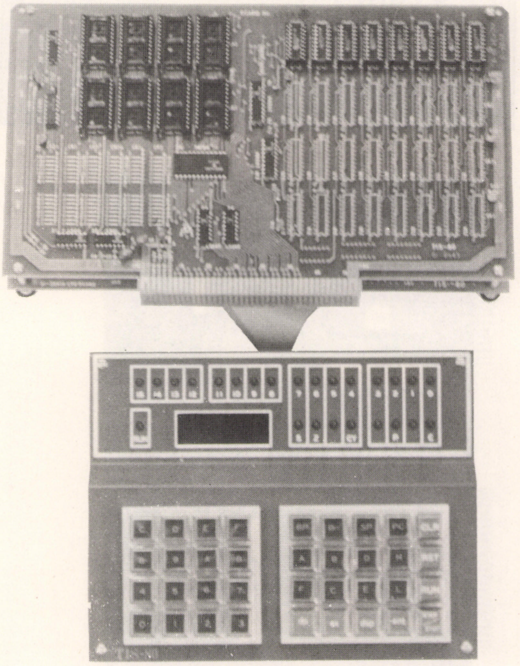
8080Ａのニーモニック・機械語対応表に入力機能を持たせたボードです。ボード上の00からＦＦまで256の部分には対応するニーモニック・コードと簡単な説明が書かれ書きこみはＣＰＵを使わず，ＤＭＡモードで行ないますから，アドレス0から格納できます。



●TIS 80

（サンエイ）

¥85,000



8080系のキットも拡張性や汎用性を持つ実用機が作られるようになりました。

あつかいやすい操作パネルがボードにコネクタで接続できるようになっていて，ケースに組込んで汎用マイコンへの拡張が容易です。

パネルには2進表示とともに，読みまちがいを少なくするよう16進表示をドットマトリクス型で行なうなど細かい配慮がみられます。

このキットは別に用意されているメモリボードを増設して入出力装置をつなぎアセンブラが使えるように拡張し，プログラム開発用システムにすることで真価を発揮するでしょう。小さな会社などでマイコン応用製品を開発するための最低条件を満たすことを目的としていると思われるすっきりした設計です。

8080系で汎用マイコンを目ざすアマチュアにとってもＣＰＵボードとして理想的と思われ，低価格化に役だち，簡素さを持たせることができるでしょう。

●SC／MP（II）

（ナショナル・セミコンダクタ）

￥35,000

産業用のSC／MPにナショナル・セミコンダクタ自身からBASICインプリンタが供給されるようになりました。NIBL（工業用BASIC）という名の4Kバイトインタプリタで，ふつうアドレス2000以降にNIBL仕様のユーザプログラムをROM化して置くことでコントローラの開発期間短縮をはかっています。

アマチュアとしてはユーザプログラム領域をRAMにしてBASICを走らせることになりますが，実行時間の問題さえなければコントローラ用としてもおもしろい発想です。

●パナキット KX 33

（松下電器）

￥39,800

Panakit
National

対象を初心者にしぼって遊び道具としての目的を前面に押し出したユニークなマイコンです。CPUにはMN1400という4ビット長のICが使われていますが，機械語でプログラムを作ろうという目的は持っていません。すでにMN1400中の1KバイトROMに書込まれている入出力制御，タイマ，演奏などのプログラムを実行させていくというマイコン応用製品です。

スピーカやアンプが組込まれていたり，いろいろなセンサーが用意されているなど，他のマイコンキットとは違った初心者に親しめる構成になっています。

周辺機器

シングルボード・マイコンには人間の感覚受容と運動器にあたる入出力装置や，記憶容量が少ししかありませんから人間の話相手としてあまりに不十分です。

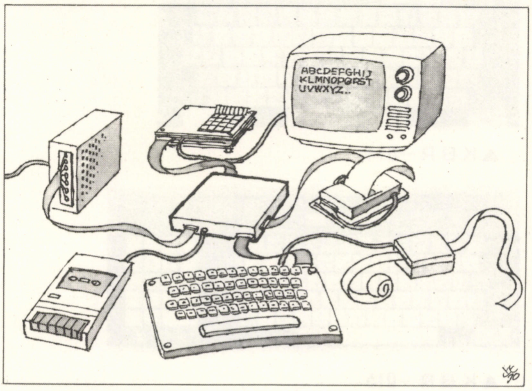
汎用コンピュータとするためにはアルファベットくらいは理解してもらわなくてはなりません。また出力もアルファベットの表示および人間のメモリのバックアップ用のハードコピーは必要になります。

現在，アマチュア用マイコンのメモリとしては主記憶用にスタティッ －RAMが，補助記憶用にオーディオカセットテープが中心です。しかし，パーソナルコンピュータはほとんどダイナミック型RAMを使っています。コストを考えたとき，今後発表されるモジュールは16KダイナミックRAMをつかう方向へ進むでしょう。

補助記憶用にディスクがあれば文句ないのですが，まだ高価です。アマチュアとしてはフロッピディスクのコストが下がることを待ちながら，カセットのマシンコントロールを実現することでしょう。デジタルカセット装置は現在，コントローラを含めて10万円を切っています。これなど十分射程圏内と言えるでしょうし，オフラインでのデータ授受がソフトレベルで解決でき簡単になります。

データ入力は人間が直接行なうときはJISまたはASCIIなどの配列のキーボードがあれば必要にして十分です。

出力としてはキャラクタディスプレイは標準的で資源



的にもコスト的にも有用です。ところがハードコピー用のプリンタは本格的なものは高価で，頭を悩まします。現状では放電プリンタが安価ですが，見やすさの面ではあと一歩で，タイプライタなみのプリント結果を持つ安価なプリンタがほしいものです。

ところで周辺装置のコントロールはユーザーやショップにとって手間のかかる問題です。高度な周辺装置はＩＥＥＥバスなどに統合されていくでしょうが，安価な端末では内部にＲＯＭやＲＡＭを内蔵し，メインＣＰＵのアドレス空間の一部を占有，メインＣＰＵに自身のコントロールを行なわせるような方式も考えられるようになるでしょう。

こうするとＣＰＵさえ同じならバスを接続するだけ，あるいはＲＯＭのソケットなどからエクステンション・ケーブルを引き出して接続するといった簡単な方法で使いこなせます。

またモニタの設計を簡単に済まし，汎用性を増すことができますが，アドレス空間のムダが多くなってしまいます。特に，きめの細かいコントロールを行なおうとすると，プログラムをユーザー領域に組みなおさなくてはならなくなったり，インタラプトが使いにくくなるなど，目的によっては逆に苦労するかもしれません。

キーボード・エンコーダ

よく使われているキー配列にはカタカナのあつかえるＪＩＳ配列のものと，英数字標準のＡＳＣＩＩ配列のものがあります。カタカナもあつかえるほうがよいと思います。

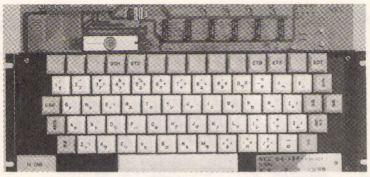
キーには，大きくわけて，機械接点型とリード・スイッチを使った密封型，それにホール素子などを使った無接点型の３種類があります。接点型は安価ですが，寿命や信頼性の点で安心できません。長く楽しもうと考えているのならリード・スイッチ型以上の機構のキーボードを選んでおいたほうがよいでしょう。

⊙ＫＢＲシリーズ

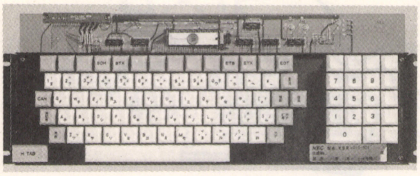
（ＮＥＣ）

接点部にリードスイッチを使っていますから長期の使用に耐えられます。

ＪＩＳ配列の標準キーボードＫＢＲ－014にはテンキーの付いたＫＢＲ－015もあります。



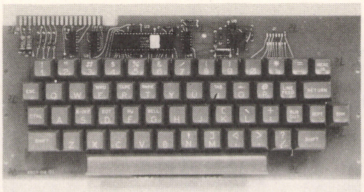
▲ＫＢＲ－014



▲ＫＢＲ－015

⊙ＡＳＲ33型キーボード

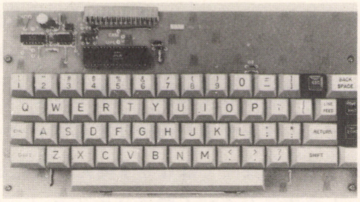
（マクシ・スイッチ）　¥38,800



ＡＳＣＩＩ配列のリード・スイッチ型キーボードで，広く利用されている信頼性のある経済的な製品です。

⊙ＫＢＤ５

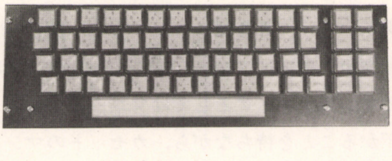
（サウスウエスト）　¥30,000



ＡＳＣＩＩ配列のアマチュア用キーボードです。

⊙ＫＢ02

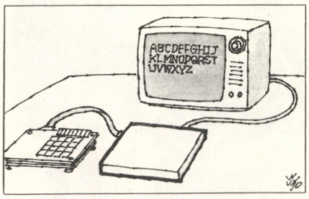
（アドテック・システム・サイエンス）　¥19,500



一般のスイッチで安価にまとめたキーボードです。キートップの文字はプラスチックカバーの下に置くように

なっていますから，消えることはありません。テレタイプ用シリアルインタフェースも用意されています。

テレビ・ディスプレイ



ＪＩＳまたはＡＳＣＩＩのコードにしたがってテレビ画面上に文字を写しだせるキャラクタ・ディスプレイとドットを光らせるか光らせないかをソフトウェアでコントロールしてグラフや文字を出していくグラフィック・ディスプレイがあります。

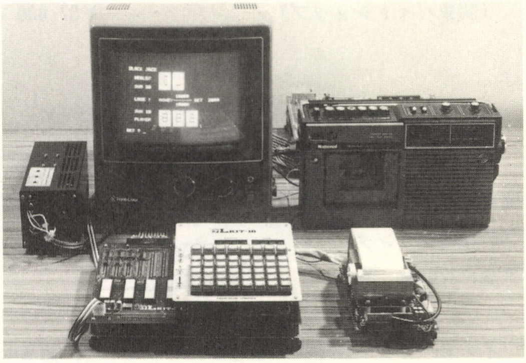
⊙ＬＡ05Ｋ－Ａ，Ａ１

（パナファコム）　　**￥39,000**

ＬＡ05Ｋ－Ａは１行40桁，16行，640字，128種の英数文字記号の表示可能なビデオキャラクタ・ディスプレイです。

ＬＡ05Ｋ－Ａ１は640の部分のおのおのを64種の図形のどれかに設定できます。またカラーグラフィック機能を持っていて，８種の図形のどれかを８色の中から選んで表示できるということです。

キャラクタとグラフィックは同時表示が可能とのことなのでグラフなどのプロットが楽になります。



▲各種インターフェースを装着し機能を拡大したＬkit－16

⊙ＭＴＸシリーズ

（マトロックス）

ＭＴＸ 816：１行16桁，８行，128字
５×７ドットキャラクタ
ＭＴＸ1632：１行32桁，16行，512文字
７×９ドットキャラクタ

マイコン用にはこれくらいがあつかいやすいでしょう。

ＭＴＸ2480：１行80桁，24行，1920字
７×９ドットキャラクタ
ＭＴＸ 256：256×256ドット・グラフィック

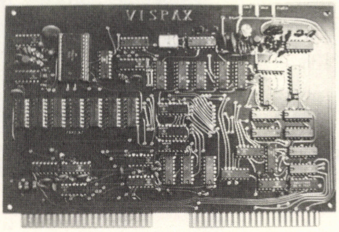
⊙ＴＶダズラー

（クロメムコ）

64×64ドット・カラーグラフィック　１ドットを４ビットで構成し，16色まで可能です。白黒では128×128ドットにできます。

⊙ＶＩＳＰＡＸ

（パックス・エレクトロニカ）　　**￥88,000**



１行32桁，16行，512字，128種の英数カナ記号の表示可能なキャラクタ・ディスプレイです。

このボードではライトペンを使うことができます。画面の低輝度の部分は検出ができませんが，ライトペンのスイッチで画面の１フレームを全面高輝度にすることもできます。32×16の位置検出が可能です。

安価なライトペンキーボードやグラフィック入力用に使われています。

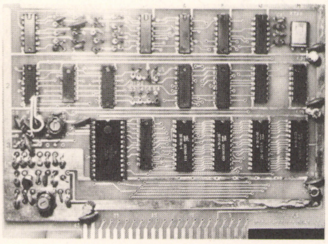
⊙ＴＶＤシリーズ

（アドテック・システム・サイエンス）

ＴＶＤ01：64×32ドット・グラフィック
ＴＶＤ02：１行32桁，16行，512文字
７×９ドットキャラクタ
ＴＶＤ03：64×32ドット・カラーグラフィック

ＴＶＤシリーズはテレビ用ＶＨＦモジュレータが内蔵されていますから，テレビへの接続が容易です。ＴＶＤ02にはシリアルデータを転送すれば，自動的に画面を構成するテレタイプ型インタフェースＩＮＴ03も用意されています。

ＴＶＤ03の１ドットは２ビットで，４色まで可能です。

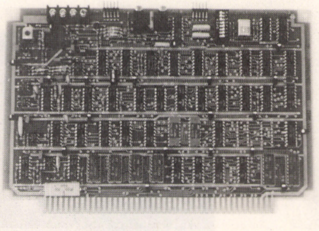


◀アドテック社の
TVD−01

⦿MB 2504

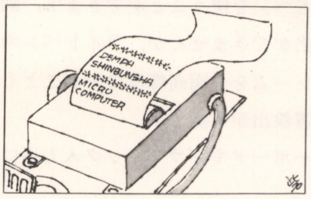
（富士通）

JISコード入力の1行32桁，16行，512字のキャラクタ・ディスプレイで，モジュレータ内蔵です。同一基板にカセット・インタフェースとテレタイプ・インタフェースを内蔵していますから，標準入出力ボードとして使いやすいでしょう。



富士通
MB2504 ▶

プ リ ン タ



プリンタには，活字とインクリボンを使って普通紙に印字する一般的なインパクト・プリンタのほか，キャラクタ・ジェネレータによりドットで文字をたたきだすドット・インパクト・プリンタや，専用紙を使かう感熱や放電型ドット・プリンタがあります。

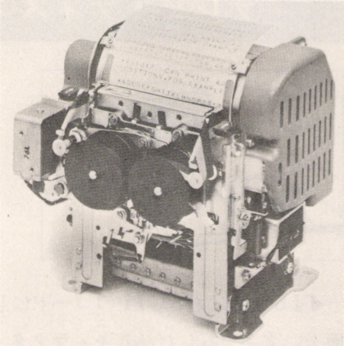
印字はインパクト・プリンタが読みやすくなりますが印字音が静かで高速のドット・プリンタが使われるようになっています。

放電プリンタは記録紙が銀色で読みにくい欠点がありますが，安価なのでよく使われます。感熱紙は保存性に問題があり注意が必要です。

この他，インク・ジェット型は価格が折りあえばぜひほしい製品です。

⦿デジタルプリンタ

（信州精器）



信州精器の
AN−101F ▶

信頼性には定評のあるプリンタ・メカニズムです。モデル104，102，EP・CP101シリーズは数字の他いくつかの記号が印字できます。初期のマイコンにはよく使われました。

AN101Fは英数記号の印字できるプリンタで小型軽量安価です。1行21桁，毎秒1.2行の高速印字が可能です。今後アマチュアユーザの増えていく製品でしょう。

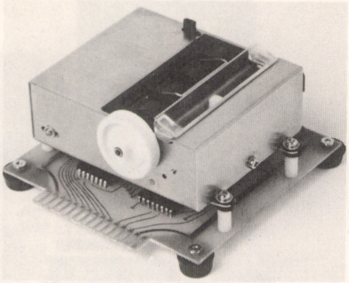
⦿モデル 1405 B 他

（シャープ）

1行14桁の放電プリンタ・メカニズムです。このほか1行12桁のモデル1206B，1行21桁のモデル2106B，1行40桁，紙幅12cmのモデル4004Aがあります。

⦿TSP 7706 A

（関東バイトショップ）　　¥37,000



関東バイトショップの放電プリンタ
TSP7706A ▶

インターフェース基板が組込まれているので，簡単なソフトウェアでコントロールできるプリンタです。行単位で印字しますから，エコーバックには向きません。

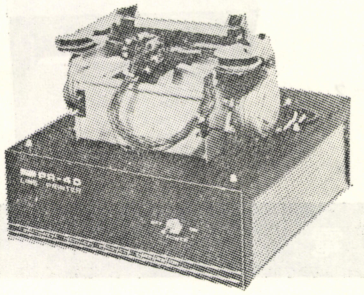
⦿PR 40 Z

（サウス・ウエスト）

ドット・インパクト型の安価なプリンタで，行単位の

印字を行ないます。

TK−80，Lkit−8にソフトウェアコントロール方式で接続できます。



◀サウスウエストのドットインパクト型プリンタ

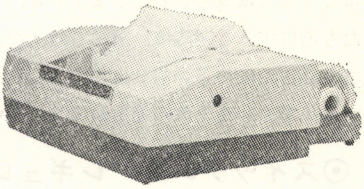
⊙プロッタ／プリンタ　GP10R0

（リコー電子）

ボールペンを使用したプロッタ機能を持つプリンタで，コントローラにプロセッサにより，高速高性能を実現させています。

これ1台でグラフを書くことからリストを取ることまで印字のほとんどをカバーできますから，たいへん有益な端末です。印字も毎秒10字位とメカニズムからは信じられない程高速ですが，特殊ボールペンの採用で耐久性も問題ないようです。

安価な製品のないインパクト・プリンタよりずっと実用性があり使いやすいでしょう。



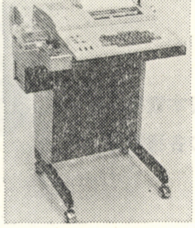
リコーの GP10R0▶

⊙タイピュータ

（カシオ）

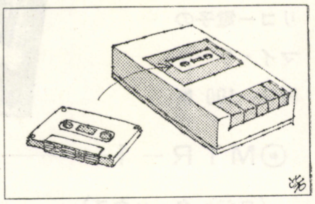
インク・ジェット式プリンタで，約33～50字／秒の高速印字が可能です。

印字が静かで保存性のよいプリントの得られる使いやすいプリンタです。



価格面で少し高いがあれば便利な，タイピュータ ▶

デジタル・カセットテープ記憶装置

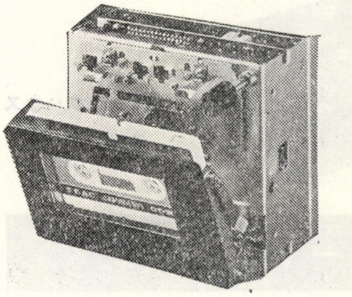


⊙MT2

（TEAC）

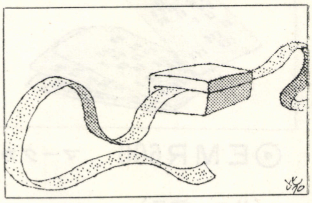
32ビット／mmの記録密度，12Kビット／秒の転送速度を持つデジタル・カセットメモリで，コントロールプロセッサ内蔵です。

データバスにつないで外部記憶装置として使いやすい設計がなされています。



◀TEACの MT−2

紙テープリーダ



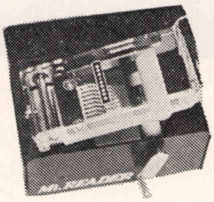
上位のコンピュータからソフトウェアを移すときには紙テープがよく使われます。プログラムをくふうしてチェックを厳重にすれば，簡単な自作リーダで十分ですがメーカーからもアマチュア用リーダが販売されています。

⊙マイ・リーダ（HR−100）

（リコー電子）　**完成品￥19,800**

紙テープの送りを，手動ハンドルおよびDCモータで連続して行なう機械接点式のリーダです。

ＴＴＬインターフェース回路内蔵ですから，接続が容易です。



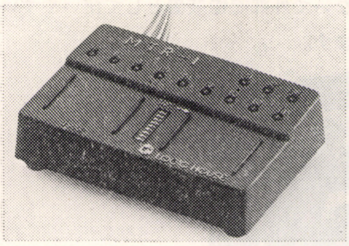
リコー電子の
マイ・リーダ
ＨＲ－100 ▶

⊙ＭＴＲ－１

（ロジック・ハウス）

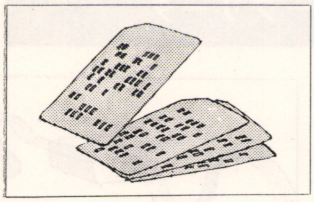
手動送りのリーダで，読みとりにフォトセンサを使っていますから，応答速度や信頼性が高くなっています。発光部は内蔵されていませんが，データの表示部がありますから正しいデータになるようリーダ部にあたる光の明るさを調整します。

ＴＴＬインターフェース回路内蔵です。



◀ロジックハウス
のＭＴＲ－１

カードリーダ



⊙ＥＭＲ600　マークカードリーダ

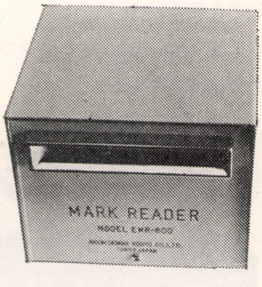
（リコー電子）

カード上の鉛筆のマーキングを検出するリーダです。

ブラシでカード面の抵抗変化を調べて，マーキングの有無を知るユニークな製品です。

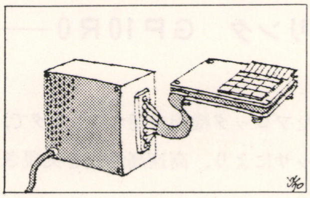
これまでのマークカードリーダに比べて安価で，アンケートの集計などをマイコンですませようという時には便利でしょう。

導電インキなどが出回れば，印刷カードを使った興味あるデータ処理が可能でしょう。



リコー電子のマーク
カードリーダ
ＥＭＲ600 ▶

電　源



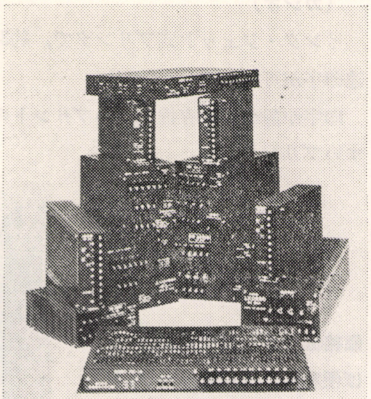
電源はどんな電子回路にとってもたいへん重要な部分ですが，アマチュアの場合，限られた予算の中でついついメモリやＩＯデバイスに目がむいてしまい，貧弱な電源でつなわたりをしてしまう事が多いようです。

今後，汎用マイコンへの拡張を考えるならば，しっかりした電源を準備したいものです。

マイコンではスタティックなＲＡＭを多量に使う場合はとくに大電流を必要としますから，電源をしっかりしたものにすると同時に，放熱も考えなければなりません。こういった縁の下の部分にどのくらいの必要性を認めているかで，回路全体の優劣が決まってしまいます。

⊙スイッチング・レギュレータ

（日本電子メモリ工業）
ＭＩＣＲＯ　ＰＳ－２シリーズ



日本電子メモリ
の各種電源 ▶

このシリーズは＋５V10Aのほかに，機種によって－15V～＋15Vまでの二つの電源出力が得られます。たとえば，ＰＳ－２Ａでは＋５V10A，＋15V１A，－15V１Aであり，ＰＳ－２Ｂの場合は，＋５V10A，＋12V１A，－12V１Aというふうに変わってきます。

スイッチング・レギュレータですので，内部での電力損失は少なく，うす形の使いやすいケースに納められています。

出力電圧の微調が可能ですが，過電圧保護回路により調整時の不測のミスをも防げるよう設計されています。

電源の異常を知らせるアラーム用のリードリレー出力が用意されています。

周辺ＩＯなどもこのように安心できる電源で故障を避ける努力をしておきましょう。

⦿ＭＣ－１　（安定化電源器）

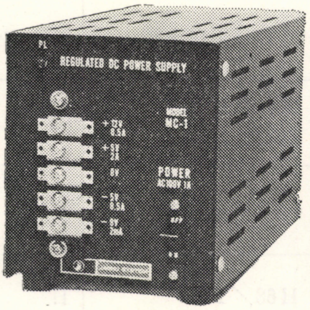
（ジャヌーシステム）

マイクロコンピュータ用の電源としては安価なのが特徴ですが，出力として次の４チャンネルをそなえています。＋５V２A，＋12V500mA，－５V500mA，－９V2mA。出力数が多いため一機種でほとんどのマイコンに使用できます。

過電流保護回路を内蔵しており，自動復帰型となっています。

またこの安定化方式のもの以外に超小型のスイッチングレギュレータ式電源ユニットＪＰＭシリーズもあります。たばこのケースほどのサイズで，ボード上にもそのまま取付け可能なものです。

ＪＰＭ0510は５V１A，ＪＰＭ1201は±12V0.1A，ＪＰＭ1501は±15V0.1Aとなっています。



ジャヌーシステムのMC－１ ▶

米国商務省
コンピュータ周辺機器展開催
2月7日～2月10日
東京・溜池

米国商務省は，1978年度１回目の公式展示会として「コンピュータ・周辺機器展」が２月７日から，東京・溜池のU.S.トレード・センターで開催されます。

米国の主導的なコンピュータ・周辺機器および，ソフトウエア関連メーカー55社以上が参加し，最近の技術および製品を紹介します。

出展製品の中には，マイクロコンピュータ，ミニコンピュータ，データ通信システム，ワード・プロセッシング・システム，CRTターミナル，自動計測制御ターミナル，インテリジェント・ターミナル，半導体記憶素子，コア／ICメモリ・カード，画像処理用入出力端末装置グラフィック・ディスプレイ，プログラマブル・グラフジェネレータ，磁気メディア，磁気テープ・ドライブ装置，磁気ディスク・ドライブ装置，アナログＩ／Ｏポート，テレプリンタ，ラベルプリンタ，静電式プリンタ／プロッタ，高速紙テープ・プリンタ／パンチャー，その他多数のコンピュータ関連機器およびソフトウエアがあり，多数の製品が日本市場に初めて紹介されるものです。

日本の官公庁，大学，研究所，金融機関，商社，スーパーマーケットなどをはじめ鉄鋼，造船，自動車，石油化学などのあらゆる製造業のほか航空会社，病院などのユーザに直ちに採用できるもので，また，ＯＥＭ向けも用意されています。

展示に関するお問合わせは：

〒107 東京都港区赤坂１－１－14　溜池東急ビル
U.S.トレード・センター
広報担当まで
☎ 03－583－8293

《紹介したマイコン》

機種名	メーカー名	価格	資料請求先
ＳＤＫ－85	インテルジャパン㈱	81,000	〒154 東京都世田谷区新町１－23－９ インテルジャパン㈱ ☎ 03－426－9261
ＴＫ－80 ＴＫ－80Ｅ	日本電気	88,500 67,000	〒108 東京都中央区芝５－33－７　徳栄ビル 日本電気㈱マイクロコンピュータ販売部 ☎ 03－453－5511　〒100同封
ＭＰ－80	ロジックシステムズインターナショナル	39,500	〒103 東京都中央区日本橋茅場町２－１　市川ビル ㈱マイテック ☎ 03－661－3366
ＰＲＯＴＯ－80	MT-コーポレーション	87,000	〒166 東京都杉並区梅里１－13－11　メトロ新高円寺1004　㈱ＭＴコーポレーション ☎ 03－317－1968　〒60同封
6800ＤⅡＡ 6800ＤⅡＢ	モトローラ	93,000 79,000	〒113 東京都文京区本郷１－22－３　ニュー後楽園ビル　富士エレクトロニクス㈱　※ ☎ 03－815－0830
Lkit－８	富士通	85,000	〒105 東京都港区新橋６－１－１　秀和御成門ビル 富士通㈱半導体事業部業務課 ☎ 03－437－2111　〒100同封
Ｈ68／ＴＲ	日立	99,500	〒100 東京都千代田区大手町２－６－２ ㈱日立製作所電子部品営業所 ☎ 03－270－2111
ＭＹＴＹ680	パックスエレクトロニカ	78,000	〒160 東京都新宿区西新宿５－１－18　西新宿パレスビル100Ｂ　パックスエレクトロニカ㈱ ☎ 03－373－3935
Lkit－16	パナファコム	98,000	〒105 東京都港区新橋６－17－15　ナショナルビル別館　パナファコム㈱営業部第３営業課（能美） ☎ 03－438－0311
ＴＬＣＳ－12Ａ ＥＸ－５	東芝	77,000	〒210 神奈川県幸区堀川町72 東京芝浦電気㈱営業企画部マイクロコンピュータ課 ☎ 044－544－6622
ＫＩＭ－１	モステクノロジー	119,000	〒150 東京都渋谷区桜ヶ丘町13－14 日本テクセル㈱ ☎ 03－461－5121　〒100同封
ＳＣ／ＭＰⅡ	ナショナルセミコンダクタ	35,000	〒160 東京都新宿区四谷１－９　三宅ビル ＮＳインターナショナルINC. 日本支社　※ ☎ 03－355－3711～７
ＫＸ－33	松下電器	39,800	〒812 福岡市博多区美野島４－１－６ 九州松下電器㈱応用品事業部 ☎ 092－431－2111　〒100同封
ＩＮＰＥＣ－80	電子ブロック機器製造（株）	170,000	〒101 東京都千代田区神田佐久間町１－８ 丸善無線電機㈱ ☎ 03－255－4911
ＴＩＳ－80	サンエイ株式会社	85,000	〒150 東京都渋谷区円山町20－１　新大宗円山ビル９Ｆ　サンエイ㈱ ☎ 03－496－2544　〒60同封
ＴＭＣ－80／ＳＢ ＴＭＣ－80／ＴＥ	立石電機株式会社	74,800 94,800	〒556 大阪市浪速区日本橋筋５－61 東亜無線㈱システム開発課 ☎ 06－644－0111　〒50同封
Micro COSMO 80	コスモ理研株式会社	99,000	〒145 東京都大田区田園調布本町40－17 コスモ理研株式会社 ☎ 03－722－1171　〒60同封

※印は前もって電話にて送付資料の内容を連絡すること。資料を請求する場合は必ず，住所，氏名，「マイコンで見た○○○○(型番)の資料を送ってください」と記入してください。

ハードロジックから
ソフトロジックへ

マイクロプロセッサの導入法

MP−80によるミニ・レスポンスアナライザ

くらまえマイコングループ

ある程度複雑な処理を要する機器を製作するとき，いままでのようにハード・ロジックで行なうか，マイクロ・プロセッサを用いてソフト・ロジックで行なうか，選択に迷うところです。

これまでに，マイクロ・プロセッサを使った機器をいくつか手がけたことがあるなら，多くの場合，ソフト・ロジック志向となるでしょうが，はじめてとなると開発期間に対する不安や，開発手段の不備からなかなかマイクロ・プロセッサ利用にふみきれないものです。

今回は，これくらいの機器ならマイクロ・プロセッサを簡単に導入できるという実例を述べてみようと思います。

▨ソフトにするかハードにするか

製作する機器は第１表のような仕様の，小さなレスポンス・アナライザ(RA)です。RAといえば，教育関係では，すぐに「ああ，あれか」とわかるのですが，電気関係では「応答波形解析装置」となってしまい，メモリとFFTなど演算ユニットの集まった複雑な装置を連想してしまいます。このミニRAはそんな大それた装置ではなく，簡単なデータ集計器です。

≪第１表≫　ミニ・レスポンス・アナライザの必要条件

1．子器は20台までつなげること
2．選択枝は三つとし，他に未選択（リセット）状態を有すること
3．親器において
    a）選択枝ごとの応答数，および応答総数に対する百分率を読みとれること
    b）応答者数が１人から20人まで任意に設定でき，応答総数が，この値に達すると，上記ａの内容を任意時間保存して，表示できること
4．大型表示器で上記ａの百分率を応答者全員に表示することができ，また表示を消せること

しかし，簡単とはいっても実際に作るとなるといろいろな問題があります。

まず，演算上は，子器からのON/OFFのデータを人数になおす部分や，%表示のための割り算部分が必要です。それに，データのラッチも行なわなければなりません。ハードとしては，子器の製作，配線に多くの時間が見込まれます。

今回の製作は時間の関係上，１週間という短い期間での開発となってしまいました。こうなるとかなりの人数を投入しなくてはなりませんし進行係には身心に想像以上のハードワークを要求されます。こうなったらまさに体が資本です。

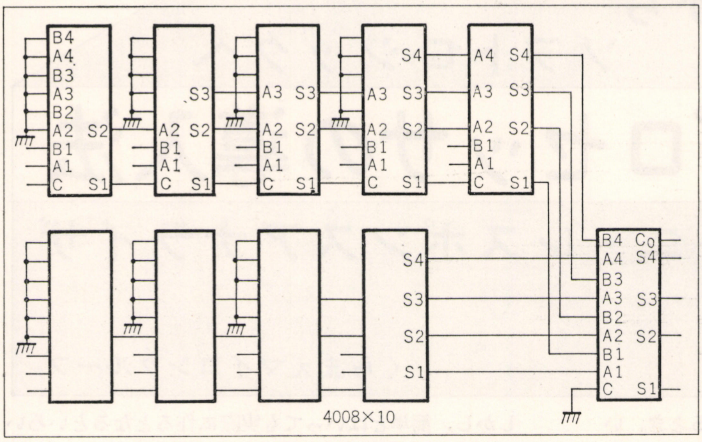
まず，ハード・ロジックで組むか，ソフト・ロジックにするかを決めなければなりません。このような製作の場合普通は仕様段階でいくつかの変更があるものです。各仕様書について最適なハードウェアの概略を話しあって，最終仕様での設計前には関係者全員がいくらかまとまったイメージを持ちうるようにしたいものです。小さな開発では，この段階での同意が開発期間や質に大きな影響を持ってきます。

▨ハードによる設計

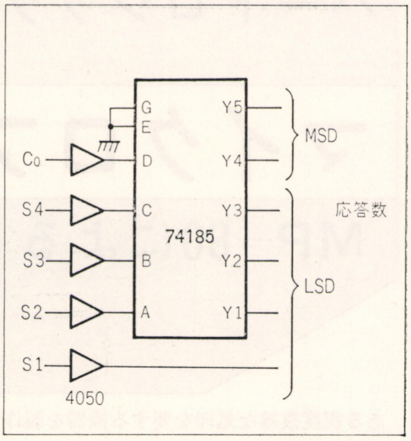
まずハード・ロジックで設計を行ないました。ハード・ロジックで簡単に組みあがるならば，何もソフトウェアの開発という二重の手間をかける必要はありません。

最初のデータ入力部では，20台の子器からの選択技の情報を，おのおの人数分のBCD情報になおします。そして，このBCD２桁，実際は０から２０までの数字ですが，これを応答者数で割り算して%情報に変換します。

最初のデータ入力部は，ビット加算器をつなぎ合わせて作ってみました。ビットデータ20個分の加算器は，ビット加算器26個を組合わせて作ることができますが，ICの総数や作りやすさを考えて，４ビット全加算器，CD4008を10本使った回路を設計してみました（第１図）。


B4
A4
B3
A3
B2
A2
B1
A1
C
S1
S2
S3
S4
C0
4008×10

≪第１図≫　ビット加算回路（入力20ビット）


C0
S4
S3
S2
S1
G
E
D
C
B
A
74185
Y5
Y4
Y3
Y2
Y1
MSD
応答数
LSD
4050

≪第２図≫　２進—ＢＣＤ変換回路例

このバイナリ出力を２進—BCD 変換して，BCD 出力を得ることにします。変換は ROM で行なえば簡単です。TTL ファミリには，この変換テーブルを書込んだ74185 があります（第２図）。74185 は８ビット×32のヒューズ ROM 7488 をプログラムしたものですが，C-MOS で直接ドライブするためにはバッファが必要です。モノリシック・メモリ社(MMI)の6331などにプログラムすればC-MOSで直接ドライブすることが可能です。

この他いろいろな方式を考えることができます。たとえば，20ビット分のシフトレジスタを用意して，パラレル入力したデータをカウンタにシリアル出力し計数するダイナミック動作方式などもおもしろいでしょう。

つぎに，この BCD の人数データを応答者数で割り算して比率を求めます（第３図）。

これにも，いろいろな方法が考えられますが，プリセッタブル・カウンタを使うのが簡単でしょう。クロックの周波数を応答者の総数に反比例したものとし，ゲート・タイムを応答数に比例させると，割合を算出できます。また，レート・マルチプライアを使っても簡単に構成できますが，ＩＣがやや割高です。

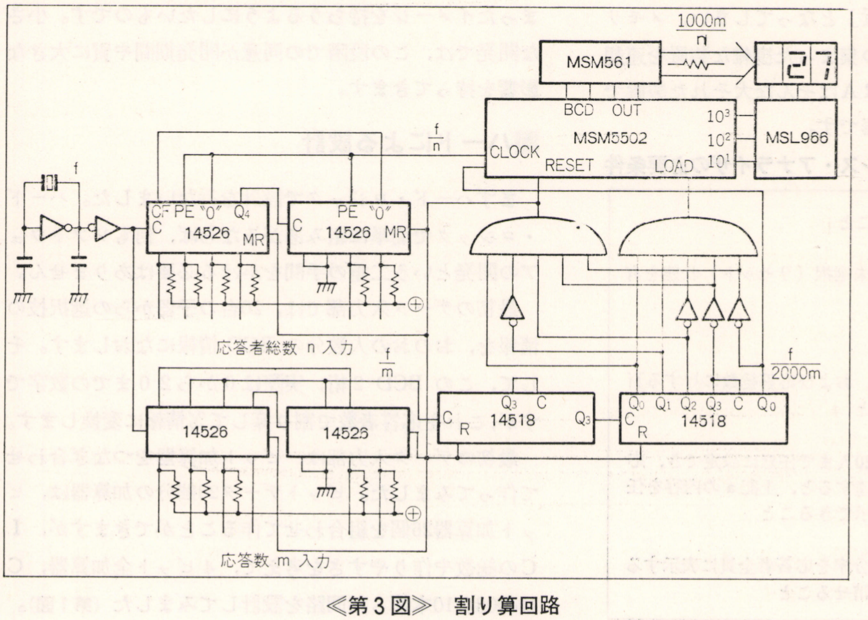
これでおおよそのハードウェアでの計画はつきましたが，このほかに，データのラッチとセレクトおよびコンパレートが必要です。応答数の和が，応答者総数に達したと判定する回路，およびそのときの各応答数を記憶しておく回路および，どの応答をディスプレイするかの選択回路です（第４図）。

加算回路を複数作る必要はないので，データ・ラッチは入力ですぐ行なうこととし，各選択枝入力のＯＲをとって応答数の和を知ることにします。このデータ・ラッチとセレクタを合わせて，22本のＩＣが必要です。

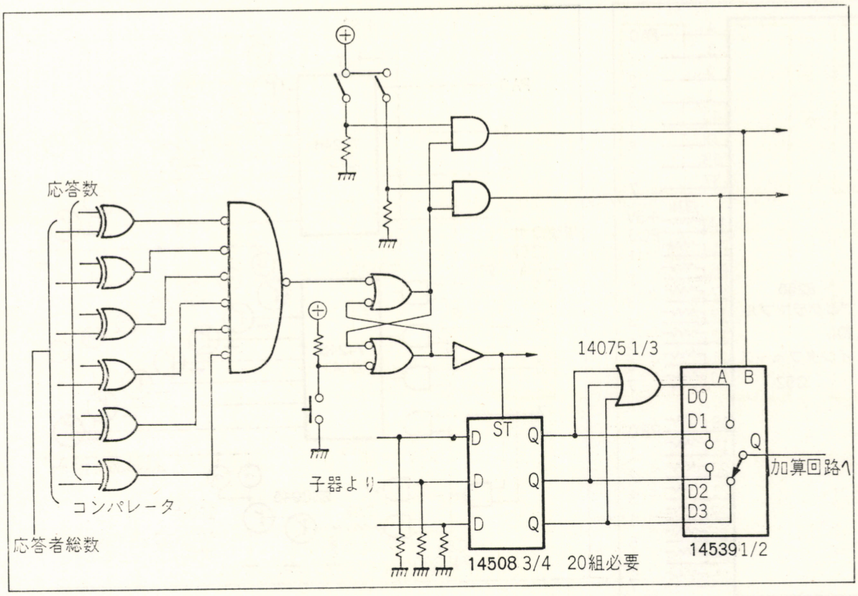
ビット加算回路でＩＣ10本，２進—BCD 変換回路で２本，割り算回路で12本，その他，比較制御用に５本ばかり必要ですから，計50くらいは必要になります。

この本数が予想より多いか少ないか評価の別れるところでしょうが，１週間でハードウェアの配線とデバッグを終えることはそれほどたやすいことではありません。また仕様の急な変更にも対応不可能です。

配線をワイヤラップで行


MSM561
1000m/n
27
BCD
OUT
MSM5502
CLOCK
RESET
LOAD
10³
10²
10¹
MSL966
f/n
f
CF PE "0" Q4
C
14526
MR
PE "0"
C
14526
MR
⊕
応答者総数 n 入力
f/m
14526
14526
Q3 C
C
R
14518
Q3
Q0 Q1 Q2 Q3 C Q0
C
R
14518
f/2000m
⊕
応答数 m 入力

≪第３図≫　割り算回路



≪第４図≫ データの記憶・比較・選択部回路例

なうとすれば，ボードとラッピングソケットの価格でマイコンボードが買えるくらいになってしまいます。

▨マイクロプロセッサの利用

マイクロ・プロセッサのハードウェアは，各社からトレーニング用やOEM用に，ボードになったものが多数販売されていますし，価格的にも，ＩＣチップを購入して自前で組みあげるより，トータル・コストは安くなります。ですから特殊な仕様が必要な場合のほかは，メーカー製の検査ずみボードを利用したほうが障害も少なく有利になるでしょう。

CPUに何を使うか，目的によって選択します。ある程度小さな規模の場合それまでの慣れや，開発ツールの有無によっておのずと定まってしまうでしょう。今回の場合，モニタ内蔵のトレーニング用マイコンボードを使って，デバッグもこのボードだけで行なってみました。

広告されているトレーニング用マイコンボードの中で安価で，しかし十分の機能を持つMP80（**マイテック**）を使って設計することにします。

MP80は，CPUにインテル8080Aを使っています。入出力用に24ビットのＩＯポートを持つ8255を使い，256バイトのRAM 2101×２を実装し，ボード上で１Ｋバイトまで増設可能です。出力表示用に，ラッチ付デコーダ・ドライバにフェアチャイルド9368を使った７セグメントLEDが５本ついています。モニタ・プログラムは，MMIのヒューズROM6336に書込まれていて，この他に１本256バイトを増設できます。

ですから，ソフトウェア開発中は，プログラムをＲＡＭに入れてデバッグし，これでよしとなればＲＯＭに書込んで，モニタ用ＲＯＭとさしかえればよいことになります。

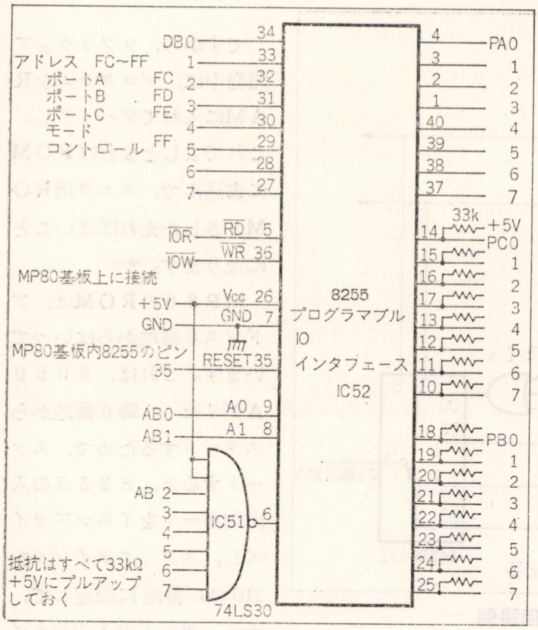
ＭＰ８０のＲＯＭは，アドレス０番地からはいっています。これは，８０８０Ａがリセット時０番地からスタートするためで，スタートすると，８２５５の入出力ポートをイニシアライズし，スタックポインタを210(16)番地に設定して，キー・ボードの入力待ちになります。

RAMは200(16)番地からはじまっていますが，最初の16バイト，200(16)から20F(16)番地までをモニタが使い，ユーザ・プログラムは，210(16)番地スタートとするようになっています。

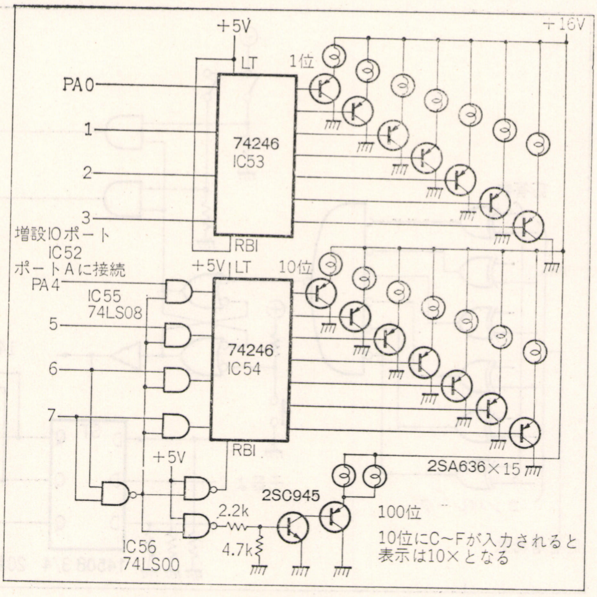
今回の場合，最終的にプログラムを０番地スタートにリロケートするため，RAMを300(16)から３ＦＦ(16)番地まで，256バイト分増設し，210(16)番地から300(16)番地へジャンプさせ，300(16)番地スタートのプログラムでデバッグを行ないました。

入出力はマトリックスを組み，タイムシェアで使って，ポート数を減らしましたが，子器入力に20ビット分，パネルの入力用に４ビット，外部大型表示器用で８ビットの出力が必要です。このほか，MP80内でLEDのためのデータ用に４ビット，ラッチ用に５ビットが使われています。また，スイッチ入力のためのデータ・スキャン用に３ビットの出力を使います。ですから，計44ビットのポートが必要となりますが，MP80内の8255だけでは，24ビット分しかありません。そこで，外部にＩＯポートを増設することになりますが，配線作業を減らすため，増設ＩＯポートにもA8255を使ってみました(第５図)。

MP80では，アドレス・デコードを12ビット分しか行なっていません。つまりアドレス空間は４Ｋバイトに制限されます。またMP80内の8255はアドレスバス１ビットがチップセレクトにつながっているだけです。しかし，これらは大規模な汎用マイコンを作ろうと思ったり


DB0
1
2
3
4
5
6
7
アドレス　FC〜FF
ポートA　FC
ポートB　FD
ポートC　FE
モード
コントロール　FF
34
33
32
31
30
29
28
27
RD 5
WR 36
IOR
IOW
MP80基板上に接続
+5V
GND
Vcc 26
GND 7
RESET 35
MP80基板内8255のピン
35
AB0
AB1
A0 9
A1 8
AB 2
3
4
5
6
7
IC51
6
74LS30
抵抗はすべて33kΩ
+5Vにプルアップ
しておく
8255
プログラマブル
IO
インタフェース
IC52
PA0
33k
+5V
PC0
PB0

≪第5図≫　増設IOポート


+5V
+16V
LT
1位
PA0
1
2
3
74246
IC53
RBI
増設IOポート
IC52
ポートAに接続
+5V
LT
10位
PA4
IC55
74LS08
5
6
7
74246
IC54
RBI
+5V
2SC945
2.2k
4.7k
IC56
74LS00
2SA636×15
100位
10位にC〜Fが入力されると
表示は10×となる

≪第6図≫　外部表示部およびデコーダ

しない限り障害にはならないでしょう。

増設IOポートのアドレスは，FC〜FFとしました。ここで必要なのは，MP80内の8255のアドレスと分離できるようアドレスバス2がレベル1であることです（第2表）。

外部大型表示器には，セグメント発光用に電球を使った，パレス・デジタルを3本使いました。デコーダ・ドライバは，TTLとトランジスタで作ります（第6図）。

最上位桁は100％のときに1を表示するだけですから，10位のデータの上位2ビットが共にレベル1のとき自動的に最上位が1に発光するようにデコードし，プログラムで制御することにしました。

≪第2表≫　IOポートの利用目的

(a) MP80内IC20
8255
モードコントロール
OUT　03 (98)

PA0	パネル入力 IN　00
1	
2	
3	
4	子器データ入力 IN　00
5	
6	
7	
PB0	データスキャン用出力(3ライン負論理) OUT　01 (FE, FD, FB)
1	
2	
3	MP80LED表示ラッチ出力（5桁） OUT　01 (F7, EF, DF, BF, 7F)
4	
5	
6	
7	
PC0	MP80LEDデータ出力 OUT　02
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

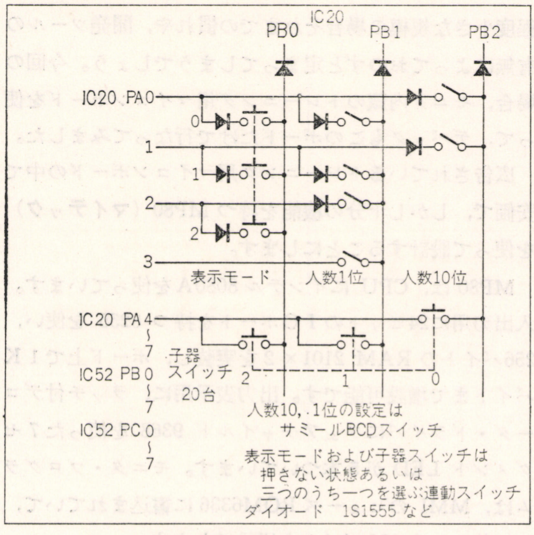
(b)増設IOポートIC52
8255
モードコントロール
OUT　FF (8B)

PA0	外部表示器用データ出力 OUT　FC
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
PB0	子器データ入力 IN　FD FE
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
PC0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

IOポートは，モニタ動作時，並列使用を行なうことになり，プログラム開発に不便を感じました。できれば，IOポートは独立させ，完成後，モニタに関する部品をとり除いたほうがよいようです。なおMP80のキー・ボードには，三つのスキャン出力に分離用のダイオードなど，電流制限部品がありませんから，二つのキーを同時に押してもこわれないようにしたほうが安心です。

ハードウェアとしては，ボードがほぼ完成しているため，少しの追加でそれほどの手間をかけずにすみます。

しかし，動作チェックはソフトウェアでやることになり，ミスのあった時の発見，修正には，ある程度の時間を要します。


IC20
PB0
PB1
PB2
IC20 PA0
0
1
2
3
表示モード
人数1位
人数10位
IC20 PA4
〜
7
子器
スイッチ
20台
2
1
0
IC52 PB0
〜
7
IC52 PC0
〜
7
人数10，1位の設定は
サミールBCDスイッチ
表示モードおよび子器スイッチは
押さない状態あるいは
三つのうち一つを選ぶ連動スイッチ
ダイオード　1S1555 など

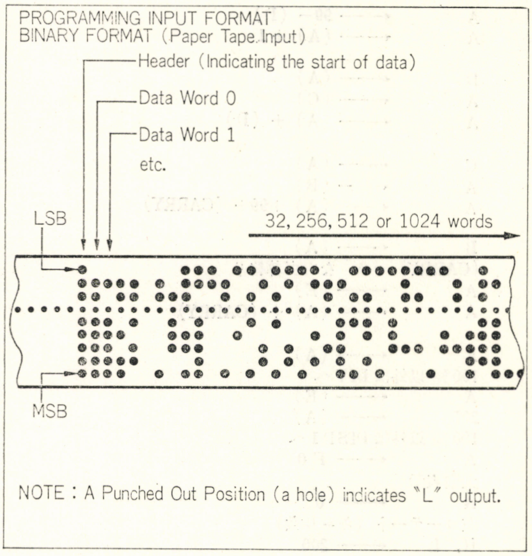
≪第7図≫　ポートの接続

ソフトウェアは，開発ツールがそろっていれば，デバッグ終了までの時間を大きく短縮できます。しかし今回くらいの規模だと，ボード内のモニタで，ハンドアセンブルしたオブジェクト・コードを入力し，デバッグを行なってもそんなに問題にはならないでしょう。少し前なら，マイコンといえば，MP80のようなワンボード・モジュールのことと思っていた人も多かったようですし，これだけである程度の仕事は十分にこなすことができます。

単品開発の時には，ソフトウェア開発を人件費でカバーしてもよいでしょうが，今後，マイクロ・プロセッサを使いこなしていこうとするなら，システム・プログラムでサポートされた汎用マイコンは，絶対に必要となります。数機種の開発予定があるなら，ソフトウェア開発は，最初から開発ツールをそろえてとりかかるべきでしょう。最初は，これらサポートのプログラム開発に，多大の労力を要しますが，それらが完備されたあとは，プロセッサを自由に使いこなせるようになります。

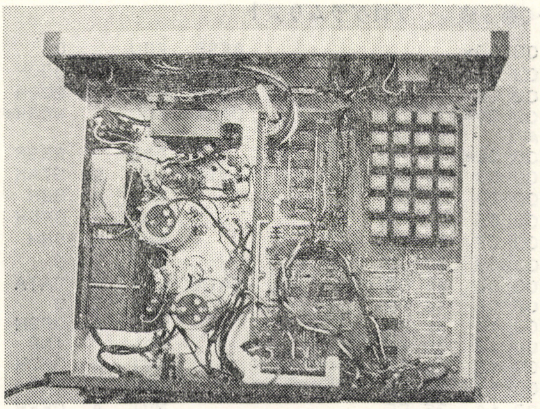
プログラムは，ROM 1本におさめることができました。簡単に説明しますと，INITでスタック・ポインタおよび，IOポートをイニシアライズします。MAINで子器からのデータを読取ります。このときサブルーチンINPでは，入力動作と応答者数の和を求め，サブルーチンCNTでは，入力が負論理なので正論理になおしてシフトさせながら，キャリーで応答者数を求めています。得られたデータはすべてBCDコードに変えています。

M1でパネルの表示モードを読取り，その状態をM2で判別して，M3で表示，計算に要するデータをワーク・エリアに取込みます。応答者数が0ならそのまま表示ルーチンに跳びます。次に割算の初期セットを行ないますが，引算をくり返すのではなく，足算で処理していきます。レジスタB，CをレジスタDで割りますが，四捨五入のため，レジスタCには0ではなく，割る数の半分を入れておきます。


PROGRAMMING INPUT FORMAT
BINARY FORMAT (Paper Tape Input)
Header (Indicating the start of data)
Data Word 0
Data Word 1
etc.
LSB
32, 256, 512 or 1024 words
MSB

NOTE : A Punched Out Position (a hole) indicates "L" output.

《第8図》 ROM書込みのための紙テープの形式



《写真1》 MP-80 組込みの内部

DIVの結果は，レジスタEに残ります。100%のときは，大型表示器のデコーダにFφを送りますが，その他の時は，レジスタEの内容を送ります。パネル面の表示はMP80内のLEDを取出して行ないます。このLED表示ルーチンは，モニタ内で使われているサブルーチンを流用しました。

このあと，パネルにプリセットされた人数と応答者総数を比較し，一致すると子器からの入力をやめるようにします。

これくらいのプログラムでも，方針を決めコーディング・デバッグを終えるまでに，慣れていても相当の仕事にはなりますが，ハード・ロジック製作と比較すれば，紙の上での仕事ですし，相対的に簡単といえるのではないでしょうか。

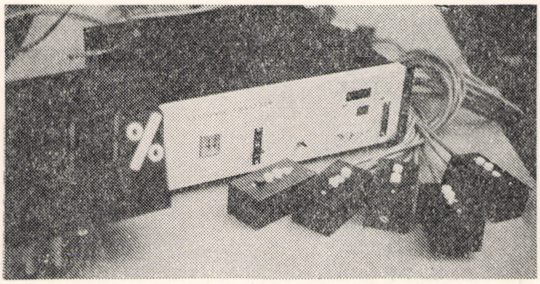
▨プログラムの書込み

次にこのプログラムをROMに書込みます。MP80では，MMIの6336というヒューズROMが使われています。MMIの代理店テクトロン・パーツには，書込み器が用意されていて，安価に使えるようになっています。現在のところ利用者があまり多くないためか，マニュアル入力でも使えますが，書込み器を1時間以上専有してしまうので，紙テープにパンチして持参するとよいでしょう。特にマニュアル入力の場合，負論理の入力なので，アセンブル・リストのレベル0，1を逆転して入力しなくてはならないので注意を要します。レベル1の

≪第3表≫ プログラムリスト

```
00 00×                   RESP  EQU       0
03 00*                   STAK  EQU       300H
02 00*                   WORK  EQU       200H
02 09*                   DATA  EQU       WORK+9
@
00 00*                         ORG       RESP
00 00  31 00 03          INIT  LXI   SP  STAK        SP     ←── 300
00 03  3E 8B                   MVI   A   8BH         PA：出力   PB，PC：入力
00 05  D3 FF                   OUT       0FFH
00 07  3E 98                   MVI   A   98H         PA：入力   PB，PC：出力
00 09  D3 03                   OUT       3
00 0B  21 09 02          MAIN  LXI   H   DATA        H，L   ←── 209
00 0E  16 00                   MVI   D   0           D：応答者数
00 10  3E FB                   MVI   A   0FBH
00 12  CD E3 00                CALL      INP         209                    ：0応答数
00 15  3E FD                   MVI   A   0FDH
00 17  CD E3 00                CALL      INP         20A                    ：1応答数
00 1A  3E FE                   MVI   A   0FEH
00 1C  CD E3 00                CALL      INP         20B                    ：2応答数
00 1F  72                      MOV   MD              20C    ←── （D）       ：応答者数
00 20  3E FE             M1    MVI   A   0FEH
00 22  CD CF 00                CALL      OUT         表示モードよみこみ
00 25  DB 00                   IN        0
00 27  21 09 02                LXI   H   DATA        H，L   ←── 209
00 2A  06 03                   MVI   B   3           B      ←──   3
00 2C  1F                M2    RAR                   右ローテート（キャリー共）
00 2D  D2 35 00                JNC       M3
00 30  23                      INX   H               H，L   ←── （H，L）＋1
00 31  05                      DCR   B               B      ←── （B）－1
00 32  C2 2C 00                JNZ       M2          （B）＝0 まで
00 35  7E                M3    MOV   AM              A      ←── 〔H，L〕
00 36  32 06 02                STA       WORK+6      206    ←── （A）
00 39  3A 0C 02                LDA       DATA+3      A      ←── （20C）
00 3C  A7                      ANA   A               CARRY  ←── 0
00 3D  CA 70 00                JZ        DISP
00 40  46                      MOV   BM              B      ←── 〔H，L〕
00 41  57                      MOV   DA              D      ←── （A）
00 42  FE 10                   CPI       10H
00 44  FA 50 00                JM        HDA
00 47  D6 06                   SUI       6
00 49  FE 1A                   CPI       1AH          C     ←── （A）／2
00 4B  FA 50 00                JM        HDA
00 4E  3E 20                   MVI   A   20H
00 50  A7                HDA   ANA   A                CARRY ←── 0
00 51  1F                      RAR
00 52  4F                      MOV   CA
00 53  1E 00                   MVI   E   0
00 55  3E 99                   MVI   A   99H
00 57  92                      SUB   D               A      ←── 99－（D）
00 58  3C                      INR   A               A      ←── （A）＋1
00 59  27                      DAA
00 5A  57                      MOV   DA              D      ←── （A）
00 5B  79                DIV   MOV   AC              A      ←── （C）
00 5C  82                      ADD   D               A      ←── （A）＋（D）
00 5D  27                      DAA
00 5E  4F                      MOV   CA              C      ←── （A）
00 5F  78                      MOV   AB              A      ←── （B）
00 60  CE 99                   ACI       99H         A      ←── （A）＋99＋（CARRY）
00 62  27                      DAA
00 63  47                      MOV   BA              B      ←── （A）
00 64  D2 6F 00                JNC       DIV1        （CARRY）＝0  なら引算終り
00 67  7B                      MOV   AE              A      ←── （E）
00 68  CE C0                   ACI       0           A      ←── （A）＋（CARRY）
00 6A  27                      DAA
00 6B  5F                      MOV   EA              E      ←── （A）
00 6C  D2 5B 00                JNC       DIV         100％以外はDIVへ
00 6F  7B                DIV1  MOV   AE              A      ←── （E）
00 70  32 07 02          DISP  STA       WORK+7      207    ←── （A）
00 73  D2 78 00                JNC       DSP1        100％以外はDISP1へ
00 76  3E F0                   MVI   A   0F0H        A      ←── F0
00 78  D3 FC             DSP1  OUT       0FCH        大型表示
00 7A  3E 00                   MVI   A   0           A      ←── 0
00 7C  17                      RAL                   左ローテート（キャリ共）
00 7D  21 00 02                LXI   H   WORK        H，L   ←── 200
00 80  11 08 02                LXI   D   WORK+8      D，E   ←── 208
00 83  12                      STAX  D
```

```
00 84   01 0F 03              LXI   B   30FH          208        ←── (A)
00 87   1A             LED1   LDAX  D                 B          ←── 3：C ←── F
00 88   A1                    ANA   C                 A          ←── 〔D, E〕
00 89   77                    MOV   MA                下4ビットを残す
00 8A   05                    DCR   B                 (H, L)     ←── (A)
00 8B   CA 9B 00              JZ        LED2          B          ←── (B) −1
00 8E   1B                    DCX   D                 (B) =0  まで
00 8F   23                    INX   H                 D, E       ←── (D, E) −1
00 90   1A                    LDAX  D                 H, L       ←── (H, L) +1
00 91   0F                    RRC                     A          ←── 〔D, E〕
00 92   0F                    RRC
00 93   0F                    RRC                     } 4ビット右シフト
00 94   0F                    RRC
00 95   A1                    ANA   C
00 96   77                    MOV   MA
00 97   23                    INX   H
00 98   C3 87 00              JMP       LED1
00 9B   06 F7          LED2   MVI   B   0F7H          B          ←── F7
00 9D   7E             LED3   MOV   AM                A          ←── 〔H, L〕
00 9E   D3 02                 OUT       2
00 A0   78                    MOV   AB
00 A1   D3 01                 OUT       1             } 9368へのラッチパルス
00 A3   3E FF                 MVI   A   0FFH
00 A5   D3 01                 OUT       1
00 A7   2B                    DCX   H                 H, L       ←── (H, L) −1
00 A8   78                    MOV   AB
00 A9   07                    RLC
00 AA   47                    MOV   BA
00 AB   DA 9D 00              JC        LED3          すべてのLEDに出力するまで
00 AE   3E FB                 MVI   A   0FBH
00 B0   CD CF 00              CALL      OUT           設定人数（10位）の入力
00 B3   DB 00                 IN        0
00 B5   87                    ADD   A
00 B6   87                    ADD   A                 } 4ビット左シフト
00 B7   87                    ADD   A
00 B8   87                    ADD   A
00 B9   47                    MOV   BA
00 BA   3E FD                 MVI   A   0FDH
00 BC   CD CF 00              CALL      OUT           設定人数（1位）の入力
00 BF   DB 00                 IN        0
00 C1   E6 0F                 ANI       0FH
00 C3   B0                    ORA   B
00 C4   2F                    CMA                     A          ←── (A̅)
00 C5   21 0C 02              LXI   H   DATA+3        H, L       ←── 20C
00 C8   BE                    CMP   M
00 C9   CA 20 00              JZ        M1
00 CC   C3 0B 00              JMP       MAIN
@
00 CF   D3 01          OUT    OUT       1
00 D1   0C             OUT1   INR   C                 } DELAY
00 D2   C2 D1 00              JNZ       OUT1
00 D5   C9                    RET
@
00 D6   2F             CNT    CMA                     A          ←── (A̅)
00 D7   A7             CNT1   ANA   A                 CARRY      ←── 0
00 D8   C8                    RZ                      (A) =0：RETURN
00 D9   17                    RAL                     左ローテート（キャリー共）
00 DA   5F                    MOV   EA                E          ←── (A)
00 DB   7E                    MOV   AM                A          ←── 〔H, L〕
00 DC   89                    ADC   C                 A          ←── (A) + (CARRY)
00 DD   27                    DAA
00 DE   77                    MOV   MA                (H, L)     ←── (A)
00 DF   7B                    MOV   AE                A          ←── (E)
00 E0   C3 D7 00              JMP       CNT1
@
00 E3   CD CF 00       INP    CALL      OUT
00 E6   DB FD                 IN        0FDH
00 E8   71                    MOV   MC                (H, L)     ←── 0
00 E9   CD D6 00              CALL      CNT
00 EC   DB FE                 IN        0FEH
00 EE   CD D6 00              CALL      CNT
00 F1   DB 00                 IN        0
00 F3   F6 0F                 ORI       0FH           下4ビットは子器データ
00 F5   CD D6 00              CALL      CNT
00 F8   7A                    MOV   AD                A          ←── (D)
00 F9   86                    ADD   M                 A          ←── (A) + 〔H, L〕
00 FA   27                    DAA
00 FB   57                    MOV   DA                D          ←── (A)
00 FC   23                    INX   H                 H, L       ←── (H, L) +1
00 FD   C9                    RET
@
                              END
```



≪写真2≫　本機と表示器，子器

≪第4表≫ＲＯＭの価格

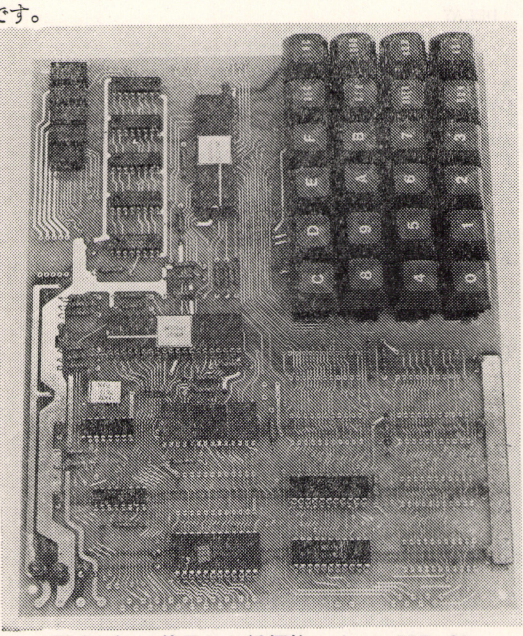
PROM　(Unit in Yen)

PART #	PKG	PINS	ORGANIZATION	OUTPUTS	1-24	25-99	100-999	1k
6300/01-1	J	16	256×4	OC/TS	1,000	900	800	650
6305/06-1	J	16	512×4	OC/TS	2,400	2,000	1,800	1,550
6350/51-1	J	18	1024×4	OC/TS	5,000	4,000	3,600	3,200
6352/53-1	J	18	1024×4	OC/TS	5,000	4,000	3,600	3,200
6330/31-1	J	16	32×8	OC/TS	950	800	720	600
6308/09-1	J	20	256×8	OC/TS	2,700	2,200	1,900	1,650
6335/36-1	J	24	256×8	OC/TS	2,400	2,000	1,800	1,550
6348/49-1	J	20	512×8	OC/TS	5,000	4,000	3,600	3,200
6340/41-1	J	24	512×8	OC/TS	5,000	4,000	3,600	3,200
6384/85-1	J	24	1024×8	OC/TS	—	12,000	9,950	—
6380/81-1	J	24	1024×8	OC/TS	—	12,000	9,950	—

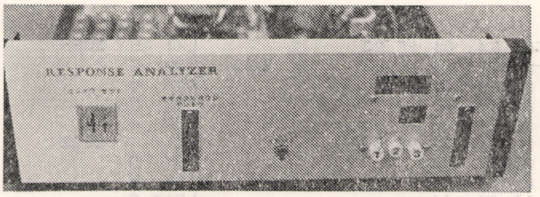
部分のヒューズが切断され，ROMの出力はレベル0となります。

紙テープの場合は，入力をどちらにも切替えられるとのことですが，第8図のようなフォーマットに統一するほうが間違いが少なくなるでしょう。

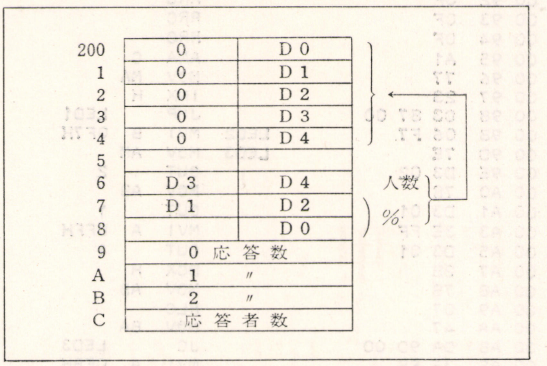
マニュアル入力の場合，書込み前のチェックが非常に大切ですし，人間の手を通すためミスが急速に増加しますから，よほどのことがないかぎり紙テープを作るべきです。



≪写真4≫　使用した低価格マイコンMP-80



≪写真3≫　本機のフロントパネル



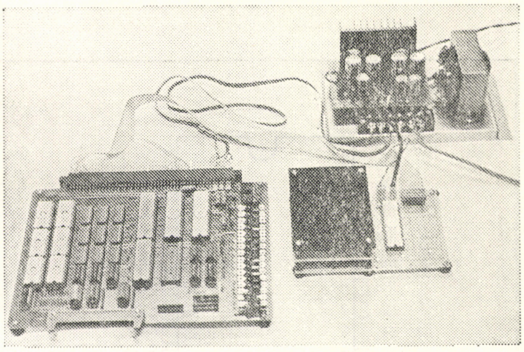
≪第9図≫　ワークエリアの内容

なお，MMIのROMには第4表のようにいろいろなバイト数のＩＣがピン・コンパチブルで用意されていますから，プログラムの規模により，最適なＩＣを選ぶことが可能です。このときには，MP80のアドレス・バスの配線を少し変えなくてはなりません。これで完成です。

1台だけの製作だと，ハード・ロジックとマイクロ・プロセッサの部品価格はそれほど変わりありません。同一の仕様で多量に作るとなると，ハード・ロジックのほうが安価になります。開発期間は，ハード・ロジックのほうが長くなると思われます。マイクロ・プロセッサを使うメリットは，ソフトウェアの変更だけでいくらでも機能を強化でき，他の目的を持つ機械にでも変えられること，およびハード・ロジックの設計・製作コストに比べて，ソフト・ロジックのハードウェアが汎用のため安価で，ソフトウェアのコストを合わせても，廉価におさえられることにあるでしょう。しかし，これはソフトウェア開発の人件費を安く考えすぎる傾向があるためで，今後ソフトウェア主導型になるにつれ，再検討を要する項目になっていくでしょう。

マイクロ・プロセッサは，ライフ・サイクルの短い製品や機能競争の激しい製品，単品開発に利用されていくことでしょう。マスプロ商品をあつかわない分野にとって，ソフト・ロジックの比重は，しだいに増大すると思われます。この例が参考になれば幸です。

なお，PROMの価格表（第4表）は〒151 東京都渋谷区千駄谷4-2-2 パークサイドフラットビル２Ｆテクトロン・パーツ㈱ ＴＥＬ03-401-6681のものです。



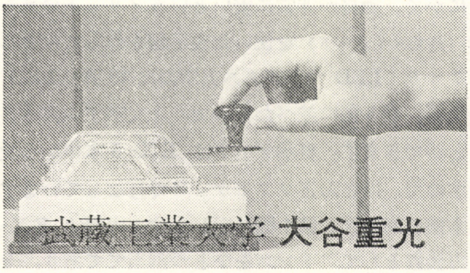
東芝ＥＸ－5

モールス符号を自動解読するための

PART 2

モールス自動解読機の

原理と表示器の組立て



武蔵工業大学 大谷重光

◎モールス符号

手元に短波帯の受信できるラジオがありましたら，スイッチを入れてバンドをSW(短波)に切換えてみてください。そしてダイヤルをゆっくりと回わして 4MHz 付近や 6MHz 付近，あるいは 8MHz, 13MHz 付近をさぐってみます。最近のBCLラジオのようにBFOが付いていましたら，BFOスイッチを入れてください。いろいろな音が聞こえてきます。

どこかで断続音が聞こえませんか。“ピーピ　ピーピ　ピーピ　ピ”などと，長い音と短い音がスピーカから出てきます。これがモールス符号による通信です。他にも“ピロピロピロ”という音や規則的に短く“ピッピッピッ”という音も聞くことができます。前者はテレタイプ(RTTY)，後者はファクシミリ(FAX)の電波です。

こんな説明をあえてしなくても，すでにモールス符号は何かということぐらい，みなさんはごぞんじでしょう。モールス符号は1837年に米国のサミエル・モールス(Samuel Morse) が考案した(現在の符号とは構成が少し異ります）もので，人間の意志を電気で伝達した最初のものです。

もちろん当時は有線通信でしたが，1888年のヘルツ(Heinrich Rudolf Herty) による電磁波の発見以後は無線通信に幅広く用いられてきました。日本では1849年頃，佐久間象山によって電信機の実験が行なわれていましたが，モールス電信は1853年にペリーが来朝の際幕府に寄贈したものが最初です。その後1869年には公衆通信に使用されています。

100年以上を経た現在でも船舶関係の通信はもちろんのこと，陸上通信や軍関係の通信にもモールス符号が使われ，手送りによる送信，音響による受信が行なわれています。さらに無線従事者になるための国家試験にも電気通信術として毎分25～125字の速さによるモールス符号のテストがあります。モールス符号を使えるということは一種の特殊技能にもなっています。

ところで，モールス符号を聞いて，どんな内容を交信しているか知りたいと思ったことはないでしょうか。現在のところ訓練をしてモールス符号を憶えなくては内容を知ることはできません。今までも，機械的な方法で解読する装置や，大型コンピュータで読みとることなどが試みられましたが，実用的ではありませんでした。最近のエレクトロニクスの結晶ともいうべきマイクロコンピュータが出現してからは，やはりモールス符号を解読するプログラムが発表されていますが，実用化をめざしたものは少なく，現在のところ決定的なものはないようです。

このシリーズで紹介するプログラムは，モールス符号を解読するシステムの実用化をめざした最初のステップです。まだまだ完全なものとはいえませんが，今月はコンピュータがどのような方法で符号を解読するかについ

てを解説したいと思います。

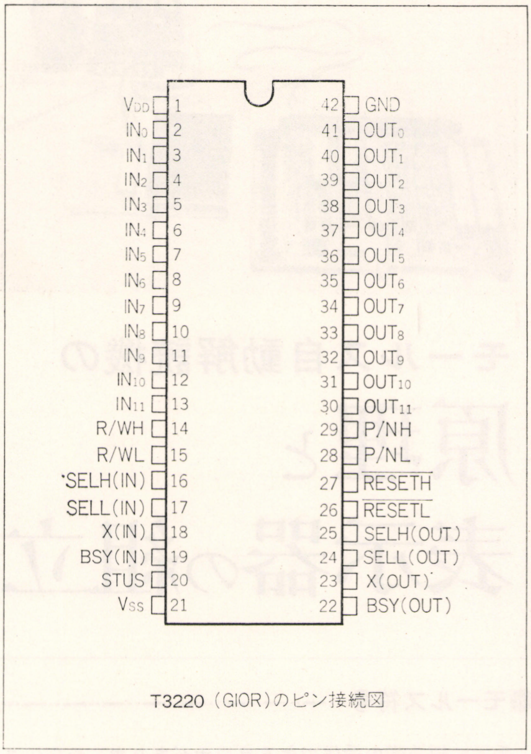
最初に文字の表示器の製作と表示方法についてお話ししましょう。これはモールス解読以外にも，文字を表示させるときに使うと便利です。

◉表示器のハードウエア

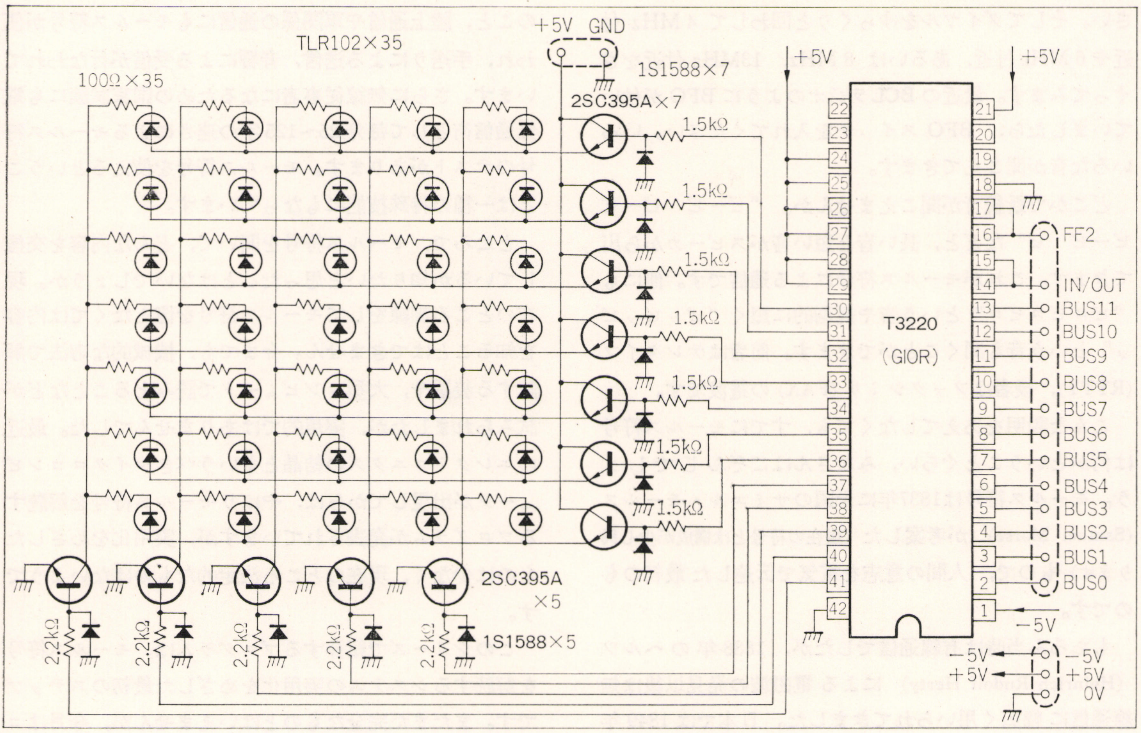
コンピュータで文字を表示させるには，テレビ画面を利用したり，小型のプリンタをつなりだりしていますがどちらも高価で，すぐに買うというわけにはいかないようです。そこで今回は実用性の面では多少落ちるもののとにかく，価格が非常に安いというメリットのあるＬＥＤ（発光ダイオード）を使った表示器を作ってみました。

７×５ LED マトリクス表示器は35個のLED をたて７個，横５個に並べたもので，１文字ずつ表示させることができます。表示データはＥＸ-５本体から受取りますので，ほとんどソフトウェアで行なっています。

本機の回路図を第１図に示します。本機はＥＸ-５の出力装置としてアドレスをひとつ割当ててあり，そのためのインターフェースとして第２図のGIOR (General Purpose Input/Output Register) T3220 を１個使用し，接続を簡単にしています。回路はGIORの出力で12個のトランジスタをスイッチングして，たてと横のオン状


V_DD 1
IN0 2
IN1 3
IN2 4
IN3 5
IN4 6
IN5 7
IN6 8
IN7 9
IN8 10
IN9 11
IN10 12
IN11 13
R/WH 14
R/WL 15
SELH(IN) 16
SELL(IN) 17
X(IN) 18
BSY(IN) 19
STUS 20
Vss 21
42 GND
41 OUT0
40 OUT1
39 OUT2
38 OUT3
37 OUT4
36 OUT5
35 OUT6
34 OUT7
33 OUT8
32 OUT9
31 OUT10
30 OUT11
29 P/NH
28 P/NL
27 RESETH
26 RESETL
25 SELH(OUT)
24 SELL(OUT)
23 X(OUT)
22 BSY(OUT)
T3220（GIOR）のピン接続図

≪第２図≫ **T3220（GIOR）のピン接続図**

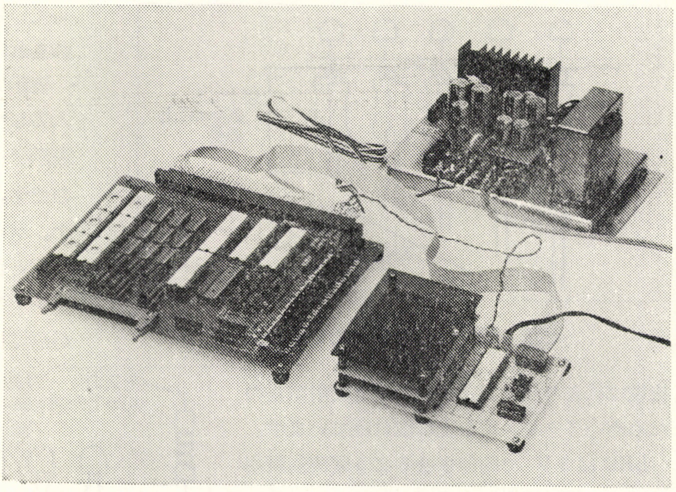

+5V
GND
TLR102×35
100Ω×35
1S1588×7
2SC395A×7
1.5kΩ
+5V
+5V
T3220
(GIOR)
FF2
IN/OUT
BUS11
BUS10
BUS9
BUS8
BUS7
BUS6
BUS5
BUS4
BUS3
BUS2
BUS1
BUS0
−5V
2SC395A
×5
2.2kΩ
1S1588×5
−5V
+5V
−5V
+5V
0V

≪第１図≫ **７×５LED MATRIX 表示器の回路図**

態の一致したトランジスタに接続してあるLEDを光らせています。

トランジスタのベースに入っているダイオードはGIORの出力が“0”のときに，負電圧が加わらないようにするもので，クランプ・ダイオードと呼んでいます。使用するＬＥＤの定格を**第３図**に示します。

35個のLEDはなるべく接近して取付けたほうが，文字がはっきりして見やすいのですが，LED１個に電流制限用の抵抗を１個付けることがめんどうになります。そこで基板を２階建てにして，上の基板にはLEDのみを付け，トランジスタやダイオードは下の基板，そして上下の基板の間に電流制限用の抵抗を取付けることにしました。こうすれば，ハンダ付けの回数も少なく，LEDも近づけられて文字が見やすくなります。基板は普通のユニバーサル基板。

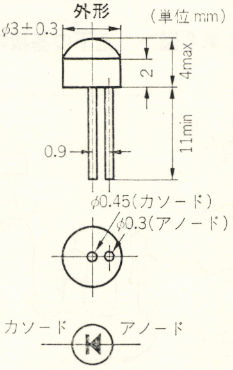


≪写真１≫　組立ての完了したモールス解読システム

TLR102

最大定格（Tσ＝25°C）
直流順電流　I_F　25mA
直流逆電圧　V_R　4V
許容損失　P_D　75mW

特　性（Tσ＝25°C）
順電圧（IF＝20mA）　V_F　2.1V
逆電流（V_R＝4V）　I_R　5μA



≪第３図≫　TLR 102 の定格

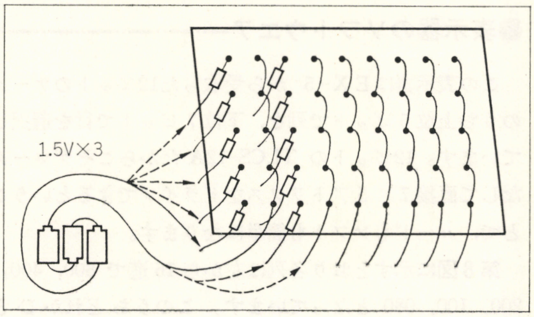
配線は上下の基板を別々に行ない，チェックを済ませたあと，接続します。LEDと抵抗の取付けは次のようにします。まず基板にLEDをハンダ付けします。足はたての方向にそろえます。次にLEDのアノード（細い足）を横の５個ずつ接続し，その線は4cmぐらい残しておきます。抵抗はあらかじめ片側の足を短く切って先端1mmぐらいを曲げておき，これを基板の下（銅のパターンがある側）からLEDのカソード（太い足）にハンダ付けします。

35個の抵抗を付けましたら配線のチェックをします。**第４図**のように５Ｖの電源または乾電池３～４個を用意して，アノードを接続した線に⊕を，抵抗の足に⊖をつないだときに，その抵抗が接続してあるLEDのみ１個点灯すればＯＫ，２個以上ついたり，点灯しないときは配線を確かめてください。35本それぞれチェックして問題がなければ次に進みます。

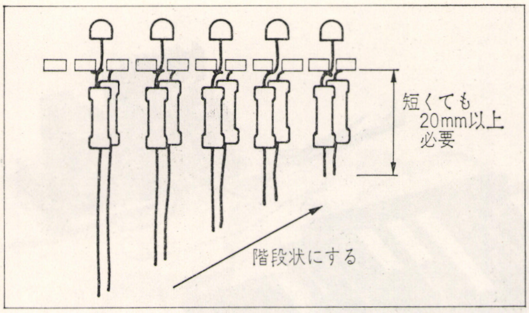
下の基板は回路図にしたがって他の部品（GIORのみソケットだけを付ける）をハンダ付けし，配線を確かめておきます。部品の配置はほぼ回路図どうりです。

抵抗の足をそのまま下の基板の穴に入れるは無理ですので，**第５図**に示すように階段状に足を切って，１列の７本ずつ入れていきます。このとき一番短い足でも上の基板から20mm以上の長さがないと下の基板に付けられません。このところが本機の製作でもっとも苦労したところです。ピンセットを使ってゆっくりとやればだいじょうぶでしょう（**第６図**）。無理に力を入れると，LEDと抵抗の取付け部分がとれてしまいます。

無事に35本の足を基板の穴に入れられたら，15mmのスペーサを使って上下の基板をネジで仮止めします。そして下の基板にハンダ付けをして，さらに１列７本ずつ接続します。アノードの線はあとからピンセットを使って所定の位置に入れるほうが楽でしょう。これで上下の



≪第４図≫　LED 配線のチェック


短くても
20mm以上
必要
階段状にする

≪第5図≫　抵抗の足の切りかた

接続は終わりです。LEDの保護と反射防止のため赤いアクリル板を上に取付けています。

LEDは5V で動作させるよう電流制限用の抵抗を選んでありますが，ＥＸ-５ に使っている電源（先月号で紹介したもの）の容量が小さく，35個の LEDを点灯させられないので，手元にあったカセットテレコ用のＡＣアダプタを使っています。GIORには＋５Ｖ，－５ＶをＥＸ-５の端子から０Ｖの線を含めて３本の線で供給しています。

ＥＸ-５との接続は電源の他に BUS0～11, IN/OUT，FF２の14本とエントリキーの11番(あとで使用する)の合計15本を接続します。本機では16ピンのＩＣソケットを付けて，フラットケーブルと DIP コネクタ(山一のフレキシコンなど）を使ってすっきりと まとめました。

それでは表示方法について簡単なプログラムを使って練習してみましょう。

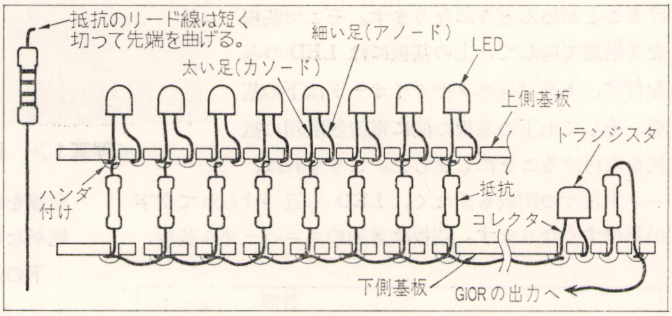
実際のモールス解読のためのプログラムは来月号にて発表します。今月は指定のＬＥＤを発光させるためのソフトとハードについて考えていきます。

◎表示器のソフトウエア

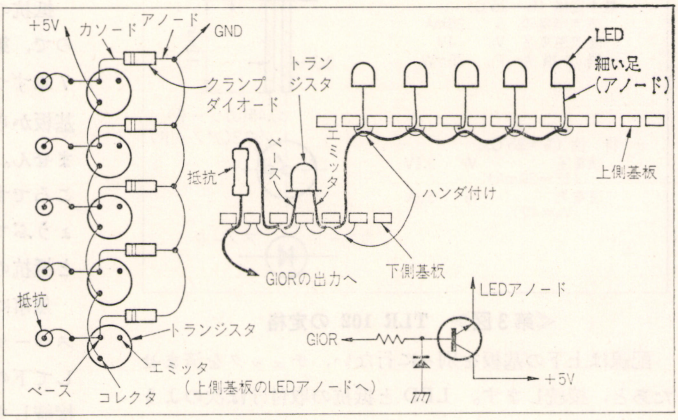
この表示器はＥＸ-５ から受取った12ビットのデータのうち上位５ビットで列を，下位７ビットで行を選択しています。12ビットの TLCS-12A だからこそデコーダなしで直接７×５アトリクスをドライブできるということで，ハードもソフトも簡単になります。

第８図に示すとおり各列は左から16進で 800，400，200，100，080 となっています。このうち どれか ひとつ，つまり上位５ビットはひとつだけ１であとは０になっているように選びます。そして点灯させたい行の値を加えれば表示データができます。

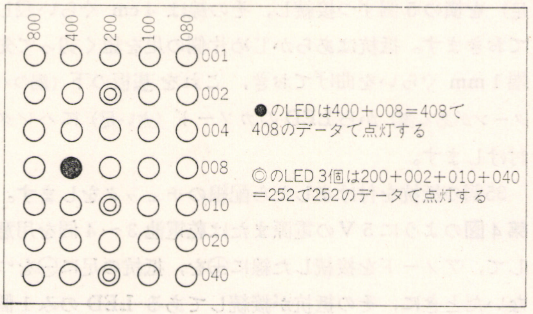
表示方法を更に理解するために第１表のプログラムを入力してみましょう。これはエントリーキーで入力した表示データでマトリクスの LEDを点灯させるだけのものです。先月号を参照して020番地から順に書き込みます。プログラムをスタートさせてエントリーキーを操作するとたてと横の一致した LEDが点灯します。０～４ビットのスイッチのうち２以上をＯＮにすると２列以上が点灯してしまいます。


抵抗のリード線は短く
切って先端を曲げる。
細い足(アノード)
LED
太い足(カソード)
上側基板
トランジスタ
ハンダ
付け
抵抗
コレクタ
下側基板
GIORの出力へ

≪第6図≫　上下の基板の接続（その１）


+5V
カソード
アノード
GND
クランプ
ダイオード
トラン
ジスタ
LED
細い足
(アノード)
ベース
エミッタ
抵抗
ハンダ付け
上側基板
GIORの出力へ
下側基板
LEDアノード
GIOR
+5V
抵抗
トランジスタ
エミッタ
(上側基板のLEDアノードへ)
ベース
コレクタ

≪第7図≫　上下の基板の接続（その２）


800
400
200
100
080
001
002
004
008
010
020
040
●のLEDは400＋008＝408で
408のデータで点灯する
◎のLED 3個は200＋002＋010＋040
＝252で252のデータで点灯する

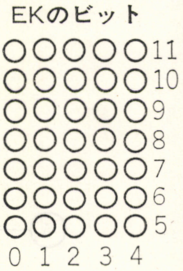
≪第8図≫　LEDの点灯方法

このように１語で表示器のＬＥＤを１列点滅させてますので，１文字を表示するために５語必要となります。今回のプログラムリストでは省略してありますが，600番地から文字データをメモリに書き込んでいます。**第２表**を見てください。48種類の文字の表示方法と表示データをまとめてあります。たとえばＡを表示するには８７Ｃ，

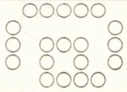
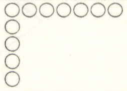
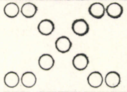
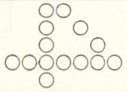
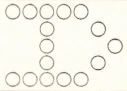
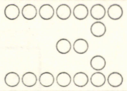
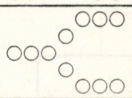
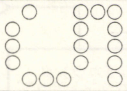
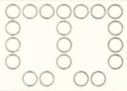
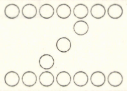
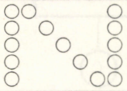
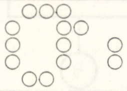
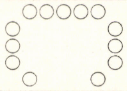
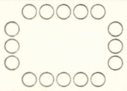
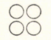
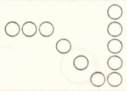
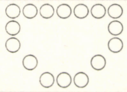
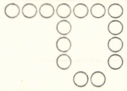
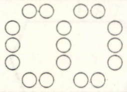
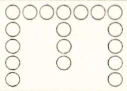
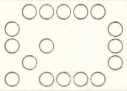
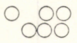
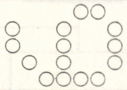
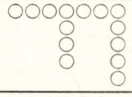
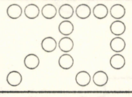
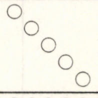
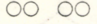
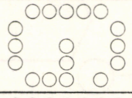
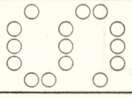
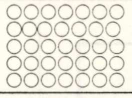
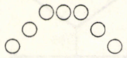
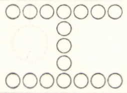
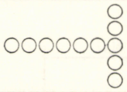
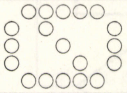
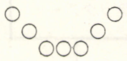
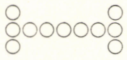
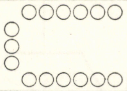
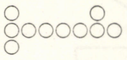
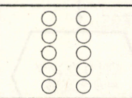
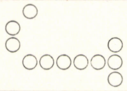
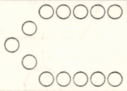
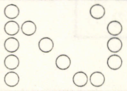
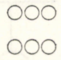
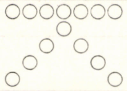
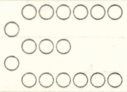
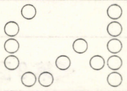
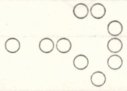
≪第１表≫　エントリーキー（EK）で指定した表示データを７×５ LEDに出力して点滅させるプログラム

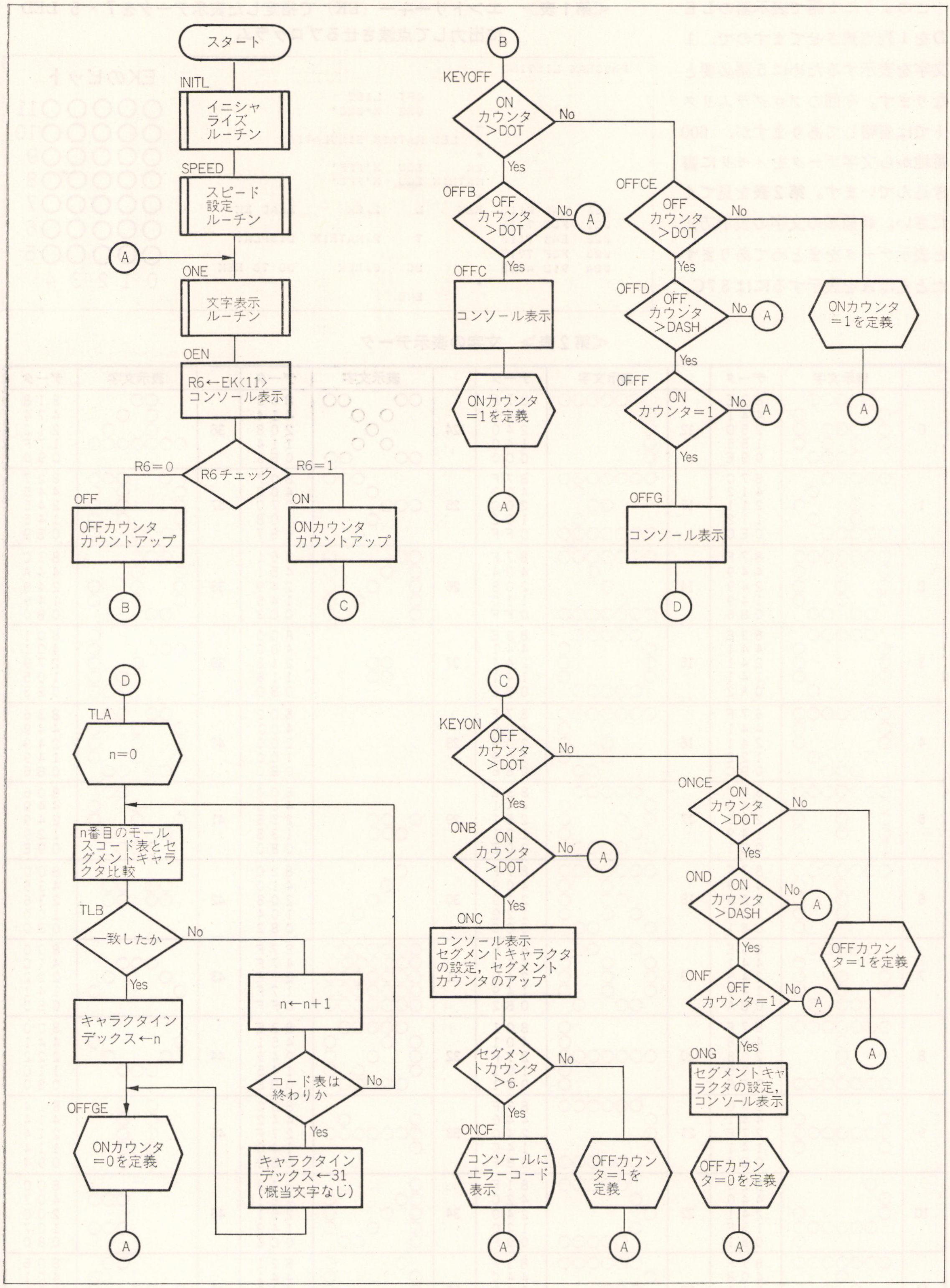
```
PROGRAM LISTING

                           OPT  LIST
                           ORG  X'020'
                    *
                    *  LED MATRIX SIMULATION
                    *
                    EK     EQU  X'FFF'
                    MATRIX EQU  X'FF2'
                    *
  020  048 0110     REK    L    2,EK        READ EK
  021  FDE 7736
  022  E48 7110            T    2,MATRIX  DISPLAY
  023  FCF 7717
  024  91B 4433            BC   0,REK       GO TO REK
                    *
                           END
```



≪第２表≫　文字の表示データ

	表示文字	データ		表示文字	データ		表示文字	データ		表示文字	データ
0		83E 441 25D 155 09E	12		87F 440 240 140 0C0	24		863 414 208 114 0E3	36		818 474 212 17F 090
1		87C 412 211 112 0EC	13		87F 402 20C 102 0FF	25		807 408 270 108 087	37		827 445 245 145 0B9
2		87F 449 249 149 0B6	14		87F 404 208 110 0FF	26		861 451 249 145 0C3	38		83C 44A 249 149 0B0
3		83E 441 241 141 0A2	15		83E 441 241 141 0BE	27		800 400 218 118 080	39		801 401 279 105 083
4		87F 441 241 122 09C	16		87F 409 209 109 086	28		800 400 200 100 080	40		836 449 249 149 0B6
5		87F 449 249 149 0C1	17		83E 441 251 121 0DE	29		800 400 258 138 080	41		806 449 249 129 09E
6		87F 409 209 109 081	18		87F 409 219 129 0C6	30		820 410 208 104 082	42		800 436 236 100 080
7		83E 441 249 149 0BA	19		826 449 249 149 0B2	31		87F 47F 27F 17F 0FF	43		800 41C 222 141 080
8		87F 408 208 108 0FF	20		801 401 27F 101 081	32		83E 451 249 145 0BE	44		800 441 222 11C 080
9		800 441 27F 141 080	21		83F 440 240 140 0BF	33		800 442 27F 140 080	45		814 414 214 114 094
10		820 440 241 13F 081	22		81F 420 240 120 09F	34		842 461 251 149 0C6	46		800 407 200 107 080
11		87F 408 214 122 0C1	23		83F 440 238 140 0BF	35		821 441 245 14B 0B1	47		806 401 259 105 082

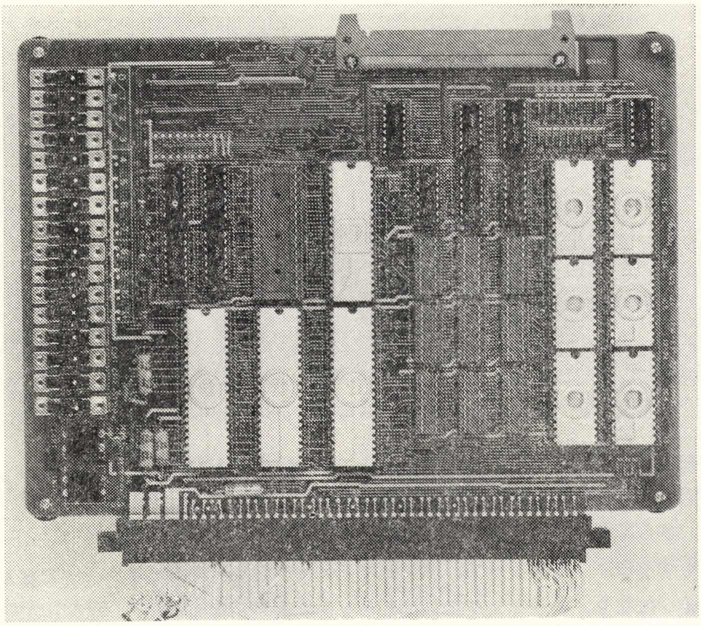

スタート
INITL
イニシャライズルーチン
SPEED
スピード設定ルーチン
A
ONE
文字表示ルーチン
OEN
R6←EK〈11〉コンソール表示
R6チェック
R6＝0
R6＝1
OFF
OFFカウンタカウントアップ
ON
ONカウンタカウントアップ
B
C
B
KEYOFF
ONカウンタ＞DOT
No
Yes
OFFB
OFFカウンタ＞DOT
No
A
Yes
OFFC
コンソール表示
ONカウンタ＝1を定義
A
OFFCE
OFFカウンタ＞DOT
No
Yes
ONカウンタ＝1を定義
A
OFFD
OFFカウンタ＞DASH
No
A
Yes
OFFF
ONカウンタ＝1
No
A
Yes
OFFG
コンソール表示
D
D
TLA
n＝0
n番目のモールスコード表とセグメントキャラクタ比較
TLB
一致したか
No
Yes
キャラクタインデックス←n
n←n＋1
コード表は終わりか
No
Yes
キャラクタインデックス←31（概当文字なし）
OFFGE
ONカウンタ＝0を定義
A
C
KEYON
OFFカウンタ＞DOT
No
Yes
ONB
ONカウンタ＞DOT
No
A
Yes
ONC
コンソール表示セグメントキャラクタの設定，セグメントカウンタのアップ
セグメントカウンタ＞6.
No
Yes
ONCF
コンソールにエラーコード表示
A
OFFカウンタ＝1を定義
A
ONCE
ONカウンタ＞DOT
No
Yes
OND
ONカウンタ＞DASH
No
A
Yes
ONF
OFFカウンタ＝1
No
A
Yes
ONG
セグメントキャラクタの設定，コンソール表示
OFFカウンタ＝0を定義
A
OFFカウンタ＝1を定義
A

≪第9図≫　フローチャート

412，211，112，0 FCと順に表示器にデータを送ればよいことになります。

それでは簡単なプログラムで文字を表示してみましょう。PROMがまだ無い人のために文字データはRAM 050番地以降に書き込み，プログラムは030番地から書込むものとします。**第3表**に示すこのプログラムは，エントリキーで指定した順番にある文字の表示データをくり返し表示器に出力し，指定した文字を出します。

文字データを0番の@（アットマーク）から順に050番地以降に書き込みますが，かなりめんどうですので適当なところでやめてください。プログラムをスタートさせて，たとえはエントリキーを3（003）にしてみますと，表示器にCが出ます。出ないときはプログラムをチェックしてください。


≪写真2≫　**ROMを追加したEX-5の上面**

EX-5の改造

プログラムを実行するためと，表示器を接続するためにEX-5本体を少しいじります。まず，PROMを付けるために24 PinのICソケットを6個増設します。他のソケットと調和させるためと，信頼性から山一製品を使うことをおすすめします。

PROMエリヤにソケットを付けたあとは，モールスのキーイングの入力部分です。このプログラムではエントリキースイッチの11ビット目をモールス符号の入力に使っています。エントリキーに並列に電鍵を接続すれば動作しますが，取りはずしができるように，エントリキーの抵抗が接続されている側の端子を100 Pinコネクタのあき Pinにジャンパ線で接続しました。41 BのPinをEK＜11＞の入力に使っています。ここを＋5Vに接続すれば1入力，開放あるいは0Vに接続すれば0入力となります。本体の改造は以上の2個所です。

解読のアルゴリズム

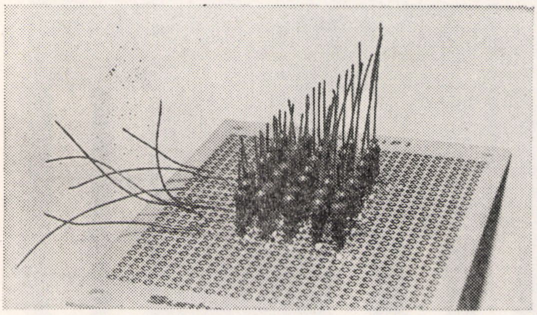
モールス符号はドット（短点）とダッシュ（長点）の2種類の音で構成されているといわれています。もちろんこれは正しいのですが，音と音の間，つまりスペースも大事な構成要素になっていて，点と点の間のドットスペース，文字と文字の間のダッシュスペース，語と語の間のワードスペースの3種類があります。ドットマークとスペースマーク（マークは音の出ていること）を合わせて5種類の要素で符号が構成されるわけです。

第9図のフローチャートを見てください。スタートから始まって三つのルーチンがあり，次に入力を調べています。電鍵はエントリキーの11ビットにつないでありますので，これを調べてオン（マーク）とオフ（スペース）に分かれます。それぞれオンカウンタとオフカウンタがあってキーの状態を調べるたびにアップさせます。現

≪第3表≫　**エントリーキー（EK）で指定した番号の文字データを順に表示器（MATRIX）に出力し，文字を表示させるプログラム（データはX‘050’番地以降に入っている）**

```
PROGRAM LISTING

                              OPT   LIST
                              ORG   X'030'
                       *
                       *  CHARACTER DISPLAY PROGRAM
                       *
                       EK     EQU   X'FFF'
                       MATRIX EQU   X'FF2'
                       *
 030   048 0110        READ   L     2,EK        READ ENTRY KEY
 031   FCE 7716
 032   650 3120               M     2,=5        CALCULATE HEAD ADDR
 033   005 0005
 034   470 2160               A     3,=X'050'
 035   050 0120
 036   043 0103               LR    2,3
 037   B65 5545               IM    3,5         END ADDR
 038   092 0222        LOOP   LR    4,@2        LOAD DISPLAY DATA
 039   E88 7210               T     4,MATRIX    DISPLAY
 03A   FB8 7670
 03B   C39 6071               CB    1,9
 03C   F62 7542               CR    3,2         IF END ADDR
 03D   832 4062               BS    1,READ      THEN GO TO READ
 03E   919 4431               BC    0,LOOP      ELSE DISPLAY LOOP
                       *
                              END
```



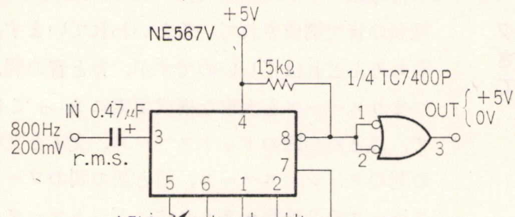
≪写真3≫　表示部の抵抗の足はこのように切って

在の符号が何であるかを調べるには，そのひとつ前の状態が何であるかを知る必要があります。

さらにチャッタリングといって，キーがオンになってもすぐにオンにはならず，オンとオフをくり返してからオンになり，キーをオフにしたときもオンとオフをくり返してからオフになってしまいますので，これを取除かなければなりません。

このくり返す時間や周期は耳で聞いたのではわかりませんが，コンピュータの動作速度に比べると，かなりゆっくりしたものです。チャッタリングを除くにはハードウェアで行なうのとソフトウェアで行なう方法があり，このプログラムではソフトで除去しています。

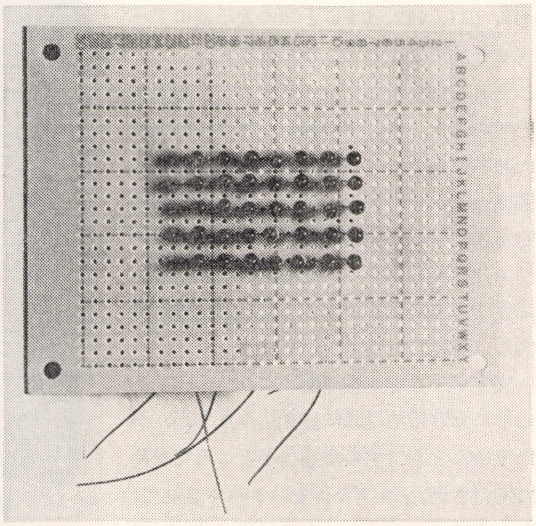
さて，コンソール表示とセグメントキャラクタの設定について少しふれたいと思います。コンソール表示とはコンピュータの動作状態を EX-5 の LED に表示させるもので，セグメントキャラクタはモールス符号を内部コードに変換するものです。モールス符号を読みとることは，簡単にいえばコードの変換で，モールス符号を構成する5種類の要素を0と1の2進数にします。ここでは1文字のマークの数を6以内というふうに仮定して，ドットマークを01，ダッシュマークを10にしています。スペースは変換されません。



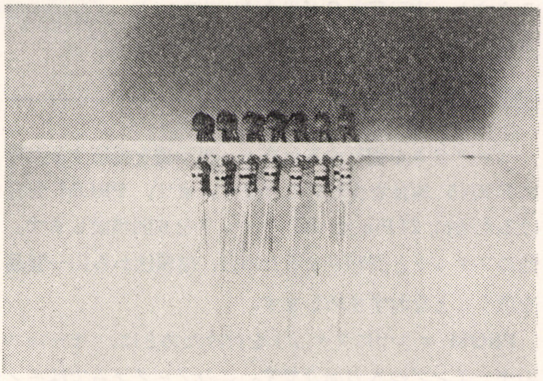
使用部品

IC	NE567V	………………1	R(抵抗)	9kΩ	……1
	TC7400P	……………1		15kΩ	…1
ICソケット	IC-107-22(8P)	……1	VR	4.7kΩ	…1
	IC-0.9-22(14P)	……1	ピン	基板用	…2
C(コンデンサ)	0.47μF	……………1			
	0.1μF	……………………1			
	1.0μF	……………………1			
	2.2μF	……………………1			

≪第10図≫　オーディオインターフェース回路図



≪写真4≫　7×5列に配列された表示部の LED



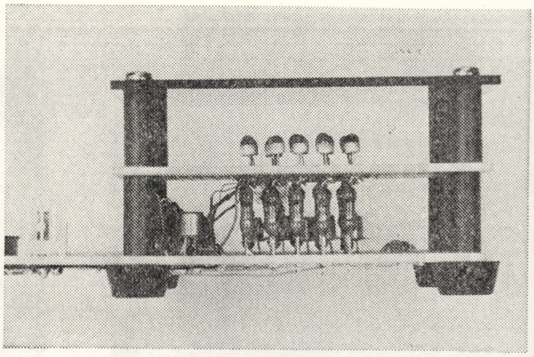
≪写真5≫　LED と，抵抗の取付け方法

セグメントひとつを2ビットで表示し，6セグメント以内の文字を1ワード12ビットのコードにしています。これらは2ビットずつ下位ビットから入れていき，不要な上位ビットはすべて00にするとモールス符号は第4表のような内部コードになります。2進表示では上位の00は書いてありません。

このような1と0のコードになればあとは楽で，文字として表示させるのにコンピュータを使わなくてもできます。これでおわかりのように，機械で時間を測定し，比較するのはかなり大変な仕事です。

コンソール表示ではマークを1，スペースを0とし，ダッシュは2ビット，ドットは1ビットで表示しています。これによって，コンピュータが入力を何と読みとったかを知ることができます。

ふたたびフローチャートに戻って入力がオンのときの流れを追ってみましょう。その前のオフはダッシュ時間以上あり，オンはなったばかりとします。オンカウンタがアップしてCに行きます。KEYONはそのまま下に流れますが，次でオンカウンタがドットより短いので，始めのAに戻ります。何回かこのループをまわってオンカウンタがドットより長くなると，ONBを通ってONCに行きます。


≪写真6≫　組みあがった表示部を横から見ると

≪第4表≫　モールス符号と内部コード

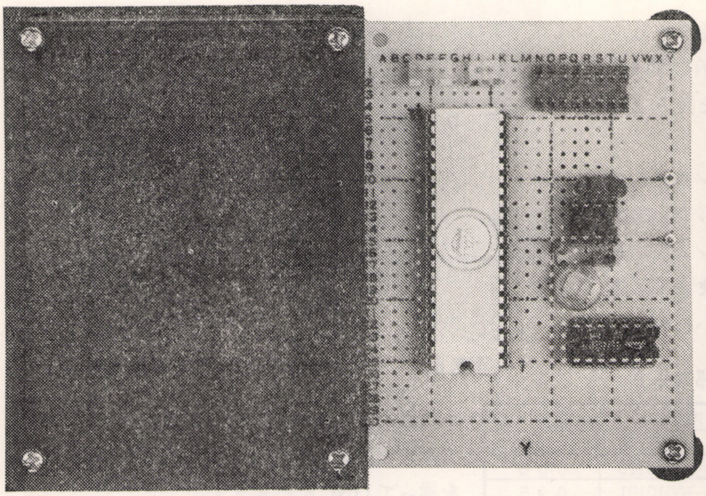
番号	文字	モールス符号	2進内部コード	16進コード
0	@	・－・－	01100110	066
1	A	・－	0110	006
2	B	－・・・	10010101	095
3	C	－・－・	10011001	099
4	D	－・・	100101	025
5	E	・	01	001
6	F	・・－・	01011001	059
7	G	－－・	101001	029
8	H	・・・・	01010101	055
9	I	・・	0101	005
10	J	・－－－	01101010	06A
11	K	－・－	100110	026
12	L	・－・・	01100101	065
13	M	－－	1010	00A
14	N	－・	1001	009
15	O	－－－	101010	02A
16	P	・－－・	01101001	069
17	Q	－－・－	10100110	0A6
18	R	・－・	011001	019
19	S	・・・	010101	015
20	T	－	10	002
21	U	・・－	010110	016
22	V	・・・－	01010110	056
23	W	・－－	011010	01A
24	X	－・・－	10010110	096
25	Y	－・－－	10011010	09A
26	Z	－－・・	10100101	0A5
27	・	・－・－・－	011001100110	666
28				000
29	，	－－・・－－	101001011010	A5A
30	／	－・・－・	1001011001	259
31	■		111111111111	FFF
32	ϕ	－－－－－	1010101010	2AA
33	1	・－－－－	0110101010	1AA
34	2	・・－－－	0101101010	16A
35	3	・・・－－	0101011010	15A
36	4	・・・・－	0101010110	156
37	5	・・・・・	0101010101	155
38	6	－・・・・	1001010101	255
39	7	－－・・・	1010010101	295
40	8	－－－・・	1010100101	2A5
41	9	－－－－・	1010101001	2A9
42	：	－－－・・・	101010010101	A95
43	(	－・－－・	1001101001	269
44	)	－・－－・－	100110100110	9A6
45	＝	－・・・－	1001010110	256
46	“	・－・・－・	011001011001	659
47	?	・・－－・・	010110100101	5A5

この処理を終わって，マークの数が6以内であればオフカウンタを1にしてAに戻ります。まだオンの状態が続くとこんどはKEY ONでオフカウンター＝1のため右に行きONDでダッシュ時間との比較をします。オンはダッシュより短いのでAに戻り，このループを何回かまわってオンカウンタがダッシュより大きくなるとON Fに行きます。オフカウンタは1になっていますので，ここを通り ON G の処理をしてダッシュマークと認めます。

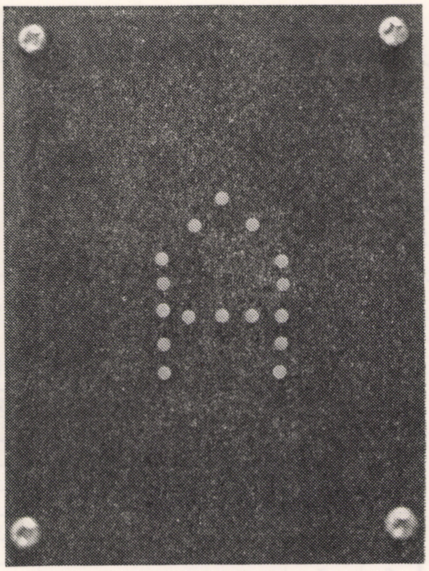
その後オフカウンタを0にすることで，以後オンがつづいてもON FでAに戻りON Gの処理はしません。この間にキーがオフになってもそれがチャッタリング程度であれば無視されます。キーがオフになったときの流れはフローチャートを見て考えてみてください。

以上の過程からダッシュスペースがくると文字の終わりと見なしてDに移ります。メモリにはあらかじめ内部コードの一覧表があって，セグメントキャラクタのコードと比較します。一致したときはその表の順番をインデックスに入れ，最後まで一致しないときは表示器を全部点灯させています。インデックスの番号で，表示データを出力する方法は，表示器のソフトウエアで行なった方法と同じです。

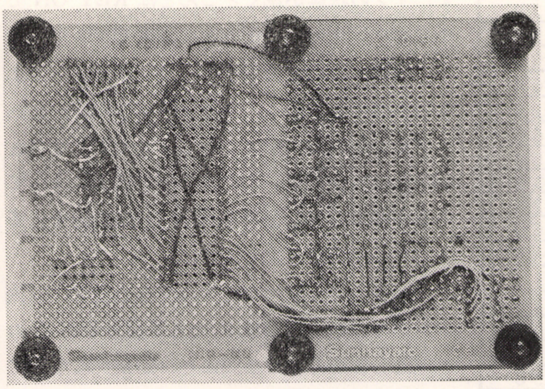
以上でだいたいの説明を終わります。来月号ではプログラムリストの全文を公開しますので楽しみにしていてください。また，フローチャートを見て，プログラムを考えてみてください。



≪写真7≫　完成した表示部の基板上面。LED の上には赤いアクリル板を……。



≪写真9≫　「A」を表示している



≪写真8≫　表示部の裏側のようす

おわりに

入力はエントリキーに電鍵を並列につないで行なうようにしていますが，実際には受信機の音から入力します。そこで簡単なフィルターを付けてオーディオで入力できるようにしてみました。**第10図**にその回路を示します PLLIC の NE567 を使って 800Hz 付近に同調させています。NE567 はその出力が TTL レベルで，同調すると“0”レベル，その他は“1”レベルですので，TC7400 によるインバータを一段入力しています。

実用的にするためには入力レベルや動作速度（NE567は遅い）を考慮する必要があります。これらは来月号で詳しく解説する予定です。

なお，今月号で EX-5 の改造をしましたが，この時使用した PROM は紫外線にあてると書込んであるプログラムが消去されますので，ストロボ撮影や，取扱いには十分注意をはらってください。

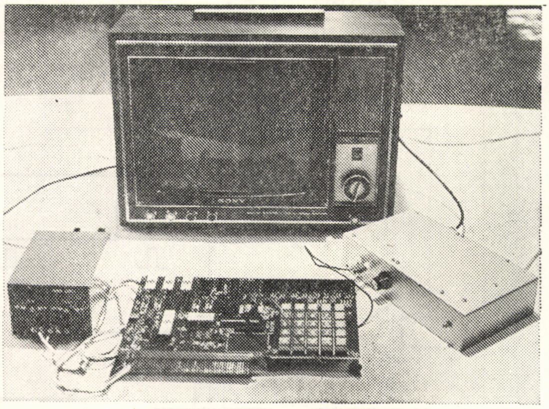
今月号の記事または TLCS-12A について質問がありましたら編集部まで手紙でお願いします。

部 品 表

GIOR	T3220	1	@4500円
Tr（トランジスタ）	2SC395A	12	300円
LED（発光ダイオード）	TLR102	35	50円
D（ダイオード）	1S1588	12	10円
R（抵抗）	100Ω	35	10円
	1.5kΩ	7	10円
	2.2kΩ	5	10円
ICソケット	IC-100-22(42ピン)	1	250円
	IC-31-22（16ピン）	1	120円
基板	ICB93	1	250円
	ICB93W	1	500円
スペーサ	15mm	8	10円
アクリル板	住友スミペックス等	1	200円
ゴム足	中または小	6	5円
ネジ	M3×40	4	5円
	M3×8	2	5円
ナット	M3	6	5円
コネクタ	基板用2P	1	70円
	〃　3P	1	100円
フレキシコン	16P DIP 付 50cm	1	1000円
線	0.26φ		

（単価はおおよその目安）

各種波形を家庭用TVで見る！



簡易 テレビ・ディスプレイ の製作

山越　浩二郎

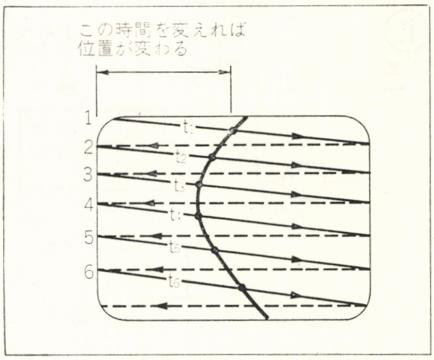
■テレビで波形を

TV の画面に手軽に（費用も技術も）何か出してやりたい。そう思っているうちに思いついたのがこのディスプレイです。マイコンから低速の出力信号が何か取り出せれば，その信号のようすを見ることができます。一般的なマイコンキットでは音楽の自動演奏ぐらいできるのですが，スピーカではなく，CRT に出してやるのもおもしろいものです。

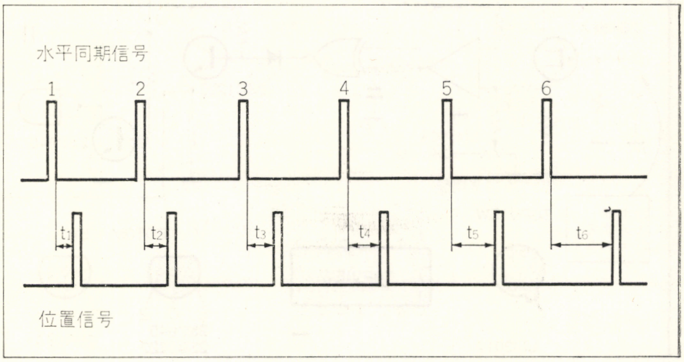
TVのCRT（ブラウン管ともいう）上では，垂直に60Hz，水平に 15,750 Hz で輝点をスキャン（掃引）しているわけですが，信号を送って映像として再生させるためには，このスキャニングに合わせた（同期した）信号をうまく TV の電波に乗せてやればよいのです。**第１図**で説明しましょう。TV の CRT 上には水平の速いスキャンと垂直の遅いスキャンが合成されて全面がカバーされています。

第１図の点線の部分は戻りの部分なので見えないことになっています。画面上に丸印で示した図形を表示するには，それぞれの水平スキャニングのスタートからの時間から一定の時間だけ白，または黒の点としてあらわせばよいことになります。このようすを水平信号だけに着目してみれば**第２図**のようになります。水平の各スキャンのはじまりをあらわすための信号を水平同期信号といいます。TV でこの同期がうまく合っていないと画面は左右の斜め方向に流れてしまいます。

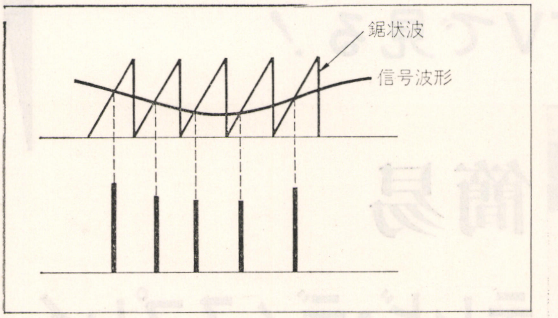
このディスプレイ回路では NE 555 型タイマー IC を使って水平，垂直の各同期信号と鋸波を作っていますが，波形をあらわす信号は**第３図**のようなしくみで作り出します。つまり水平鋸状波と入力信号を電圧比較器で比較して，鋸状波と入力信号が交わる点でパルスを発生させるわけです。なお，あとでいろいろといたずらするのに便利なように垂直同期や鋸状波も取り出せるようにしてあります。



≪第１図≫　スキャンニング



≪第２図≫　水平同期信号と位置信号



≪第３図≫　波形をあらわす信号

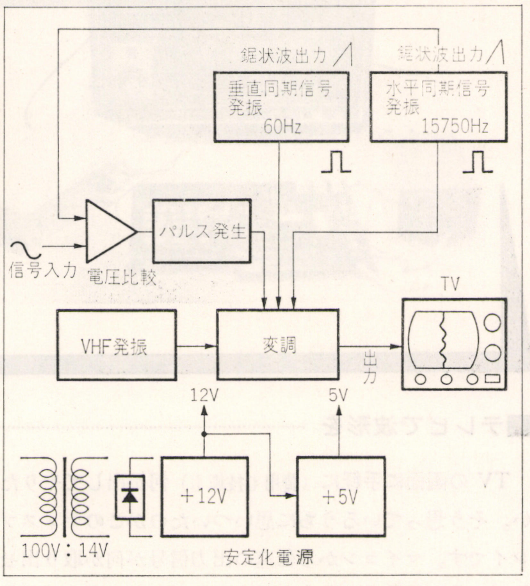
■テレビは無改造……………………………………

全体の回路の構成は第４図のようになっています。VHF 発振は TV の周波数，約100 MHz 前後の発振をさせるものです。この VHF（超短波）に入力信号や水平や垂直の同期信号を乗せてやることを変調といいます。変調された VHF は出力として TV のアンテナ端子に接続されます。

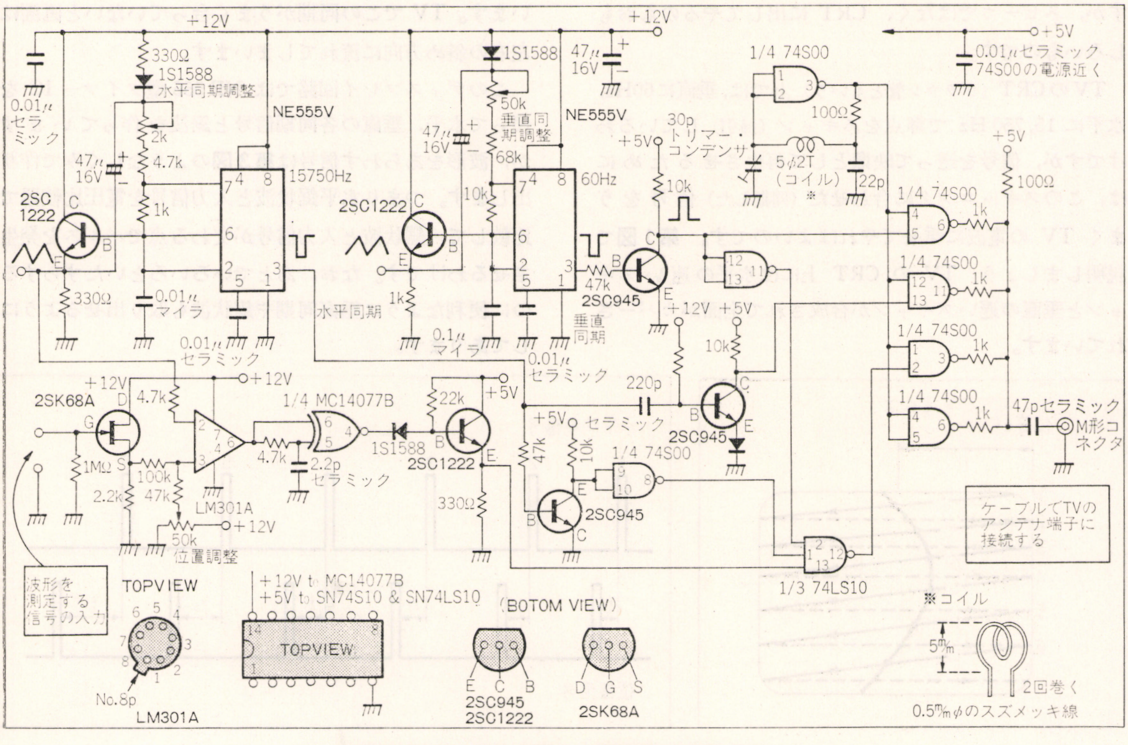
水平同期信号や垂直同期信号の発振回路は，いずれも掃引用の鋸状波も同時に発生しています。

水平掃引信号と入力信号の電圧比較出力をパルスとして変調器に加えれば縦の線が，垂直掃引信号では横の線が得られますがいわゆる波形信号は縦の線，つまり水平掃引信号と入力信号から作られるパルスでないと得られません。

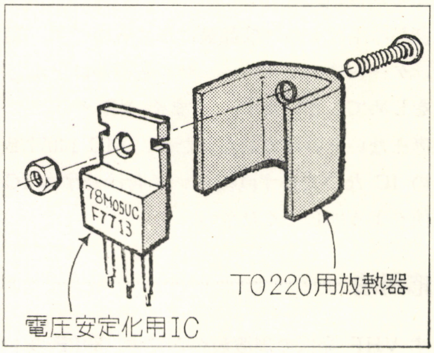
回路図を第５図に示します。水平同期，垂直同期の発振は555型 IC（NE 555 V）を用いています。また，鋸状波出力はトランジスタによるエミッタ・フォロワと呼ば


鋸状波出力
鋸状波出力
垂直同期信号
発振
60Hz
水平同期信号
発振
15750Hz
パルス発生
信号入力
電圧比較
TV
VHF発振
変調
出力
12V
5V
+12V
+5V
100V：14V
安定化電源

≪第４図≫　全体の回路の構成


+12V
+12V
+5V
330Ω
1S1588
水平同期調整
0.01μ
セラミック
2k
47μ
16V
4.7k
1k
2SC
1222
C
B
E
330Ω
NE555V
15750Hz
0.01μ
マイラ
水平同期
1S1588
47μ
16V
50k
垂直同期調整
68k
10k
1k
2SC1222
NE555V
60Hz
0.1μ
マイラ
0.01μ
セラミック
47k
2SC945
垂直同期
1/4 74S00
0.01μ セラミック
74S00の電源近く
100Ω
30p
トリマー・コンデンサ
5φ2T
（コイル）
※
22p
10k
+5V
1/4 74S00
1k
1/4 74S00
1k
1/4 74S00
1k
1/4 74S00
1k
47pセラミック
M形コネクタ
0.01μ
セラミック
+12V
2SK68A
D
G
S
4.7k
1MΩ
100k
2.2k
47k
LM301A
50k
位置調整
1/4 MC14077B
4.7k
2.2p
セラミック
1S1588
22k
2SC1222
330Ω
+5V
47k
10k
セラミック
220p
2SC945
1/4 74S00
2SC945
1/3 74LS10
ケーブルでTVのアンテナ端子に接続する
波形を測定する信号の入力
TOPVIEW
No.8p
LM301A
+12V to MC14077B
+5V to SN74S10 & SN74LS10
TOPVIEW
(BOTOM VIEW)
E C B
2SC945
2SC1222
D G S
2SK68A
※コイル
5mm
2回巻く
0.5mmφのスズメッキ線

≪第５図≫　本機の回路（電源部分をのぞく）


78M05UC
F7713
TO220用放熱器
電圧安定化用IC

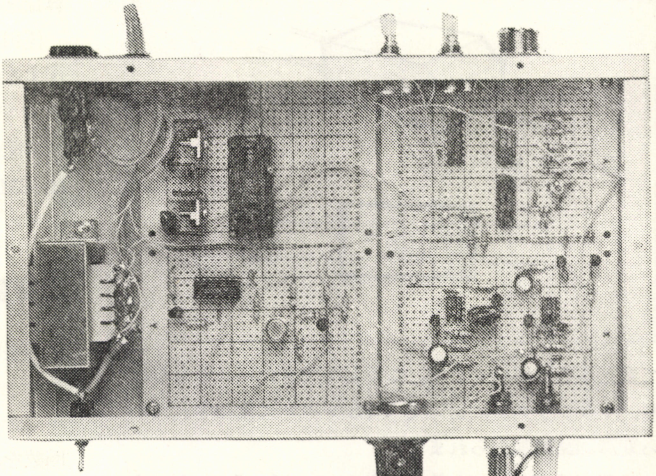
れる回路を通じて，負荷の影響を少なくしています。鋸状波のうち水平掃引の方は LM 301 A による電圧比較回路に送られます。これらの発振用の NE 555 V は電源電圧を12 V で使っていますから出力を TTL レベルにするためにトランジスタを使っています。

また，水平同期は微分して細いパルスにしています。VHF の発振は SN 74S00 を使っています。SN 74 S 00 は TTL でも最高速のショットキータイプの TTL です。また変調回路も同じ SN 74S00 を使い，一部に SN 74 LS 10（3入力 NAND ゲート）を使っています。

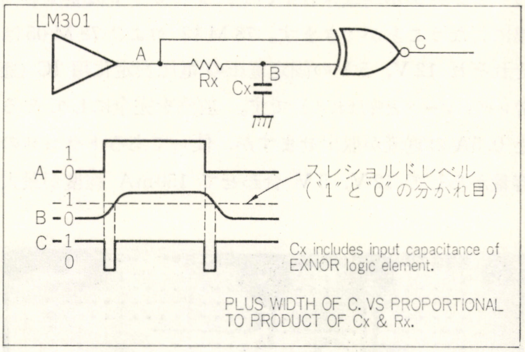
入力信号と水平掃引の鋸状波の比較には LM 301 A というアンプを使用しています。LM 301 A は，一般のリニア動作の時は端子1と8の間に位相補正用のコンデンサを入れますが今回のような回路で，単なる電圧比較器として使う場合は位相補正を行なわず最高速の状態で使います。

LM 301 A の次にある論理素子は EXNOR（エクスクルーシブノア）と呼ばれるもので真理値表は第7図のようになります。この表から EXNOR 回路は二つの入力が異なった状態の時，出力は“0”同じなら（両方とも“1”または“0”のとき）出力は“1”になることがわかります。このため LM 301 からの出力が変化した時に第8図のようなパルスを出します。このパルスが TV の CRT 上では線として出てくるわけです。

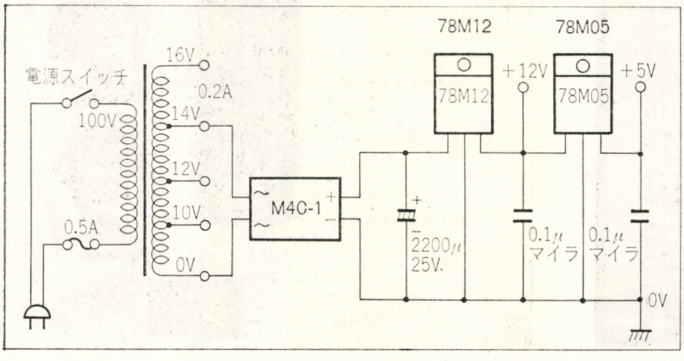
このパルスの幅は第8図の R_x と C_x の積にほぼ比例します。ただし C_x の値は EXNOR 回路の入力容量も含まれるので0にはなりません。線の太さは R_x によっ



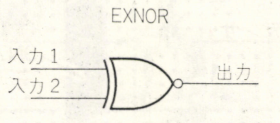
≪写真1≫　完成した本機内部のようす


LM301
A
Rx
B
Cx
C
1
A
0
1
B
0
C
1
0
スレショルドレベル
（"1"と"0"の分かれ目）
Cx includes input capacitance of EXNOR logic element.
PLUS WIDTH OF C. VS PROPORTIONAL TO PRODUCT OF Cx & Rx.

≪第8図≫　ブラウン管上に線を出すパルス信号

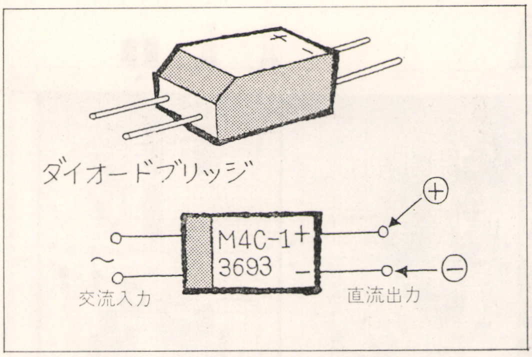

電源スイッチ
100V
0.5A
16V
0.2A
14V
12V
10V
0V
M4C-1
78M12
78M05
+12V
+5V
2200μ
25V.
0.1μ
マイラ
0.1μ
マイラ
0V

≪第6図≫　電源部分の回路図


EXNOR
入力1
入力2
出力

入力1	入力2	出力
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

≪第7図≫　入力部分 EXOR の真理値


ダイオードブリッジ
M4C-1
3693
+
−
～
交流入力
直流出力
⊕
⊖

て変えることができます。こうしてできたパルスもやはり，トランジスタによって TTL レベルに変換されてから変調回路に加えられます。

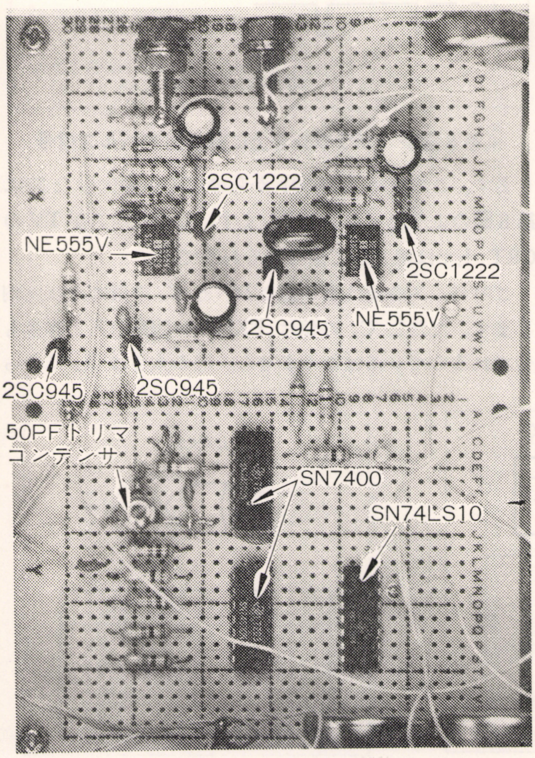
電源回路はたいへん簡単なもので，M 4 C—1 というのは日立のダイオード・ブリッジです。この中には 4 本のダイオードが内蔵されていて，ブリッジ全波整流を簡単に行なうことができます。78 M 12 および 78 M 05 はそれぞれ 12 V，5 V の固定電圧の電圧安定化用 IC（通常レギュレータと呼ばれる）です。放熱を完全にしてやると 0.5A の電流が取出せますが，使ってあるトランスの容量からして 12 V，5 V 合わせて 150 mA 程度が最大容量と思ってください。

使用する部品の主なものは**部品表**に示すものです。製作する場合，ケースの中はユニバーサル基板がほとんどのスペースをしめてしまいます。うまく VR やトランスの配置を考えないといけません。なお，MC 14077 B は CMOS の IC なので必ず直接ハンダ付けせずに IC ソケットを使うようにしてください。

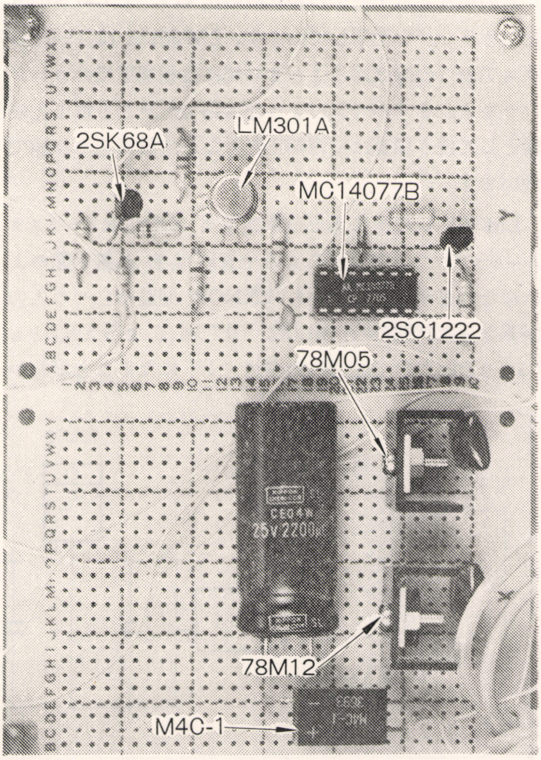
■調整と応用法

調整はまず VHF 発振の周波数からです。30PF のトリマーを調整して TV のチャンネルまたは 2 チャンネルに合わせます。うまく周波数が合わない時はコイルの回数をふやすか，へらすかしてみてください。TV の画面を見ながら画面に変化が出るようにすればよいのです。そして，水平同期と垂直同期を合わせてやると画面が静止すれば OK です。次に位置調整の VR を回せば黒い線が画面を左右に動くはずです。入力端子に何か信号を入れてやれば黒い線は左右に変化するはずです。

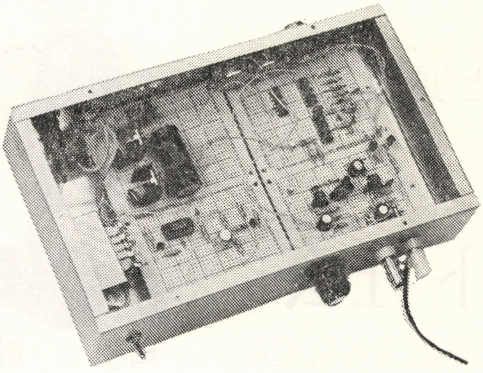
これで TV の CRT に音声やデジタル信号の波型が表示されるのです。たとえばマイコンの直列データ出力を観測してもよいですし，また並列出力ポートからの信


2SC1222
NE555V
2SC1222
2SC945
NE555V
2SC945
2SC945
50PFトリマ
コンデンサ
SN7400
SN74LS10

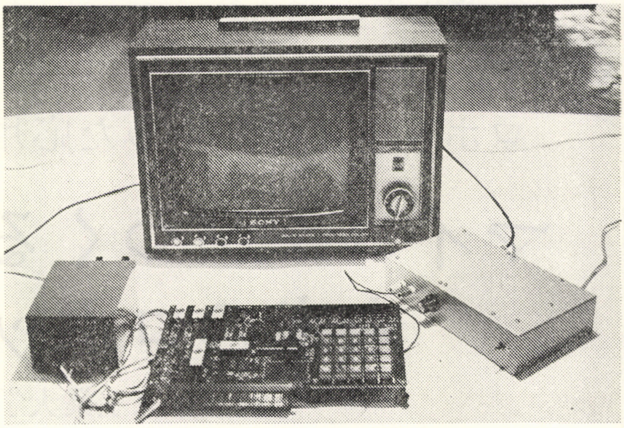
≪写真 2≫　基板上部の部品配置（1）


2SK68A
LM301A
MC14077B
2SC1222
78M05
78M12
M4C-1

≪写真 3≫　基板上部の部品配置（2）



≪写真 4≫　ケース内部の基板と部品の取付け



≪写真 5≫　このとおり TV で波形がわかる

号を D/A 変換して，この入力端子に加えればりっぱな波形表示が可能です。回路は簡単ですが使いかた（遊びかた？）は，たくさんあると思います。いろいろと考えてみてください。また，回路中では SN 74 S 00 が 1 回路，SN 74 LS 10 が 2 回路，MC 14077 B が 3 回路まだ空いています。使いかたを考えてみてください。

もう少し回路を考えれば，音声変調も可能なのです。

マイコンというマシンには決まった使いかたなどないのです。自分で思ったようにいろいろプログラムして動かすもので，逆にいえばマイコンのやる仕事をいろいろ考えてやらなければマイコンは動いてくれません。このTV ディスプレイも同じで，どんなことをさせるか，自分で考えてみるところに，新たな興味がわいてくることでしょう。

部品表

コンデンサ

22 PF	セラミック	2
47 PF	〃	1
220 PF	〃	1
0.01 μF	〃	4
0.01 μF	マイラー	1
0.1	〃	3
47 μΩ	16 WV 立型ケミコン	3
2200μF	25 WV 立型ケミコン	1
30 PF	セラミックトリマー	1

R（抵抗）

100Ω	1/4 W　P型	2
330Ω	〃	3
1 kΩ	〃	6
2.2 kΩ	〃	1
4.7 kΩ	〃	3
10 kΩ	〃	4
22 kΩ	〃	1
47 kΩ	〃	4
68 kΩ	〃	1
100 kΩ	〃	1
1 MΩ	〃	1
2 kΩ	VR　B型　24φ	1
50 kΩ	〃	2

サポート	10mm 長	8
ユニバーサル基板	サンハヤト　ICB 93 W	2
シャーシ	(25×15×6cm) リード P-12	1
放熱器	μA 78 M 12 および 78 M05用 型式　T 0220 用	2
ソケット	14 P.　DIP 用	1
AC コード	プラグ付き	1
ベークブッシュ		1

ダイオード

M 4 C-1		1
1 S 1588		4

トランジスタ

2 SC 945		3
2 SC 1222		3
2 SK 68 A	FET	1

IC

78 M 12	μA 78 M 12(フェアチャイルド) MC 78 M 12(モトローラ)	1
78 M 05	μA 78 M 05(フェアチャイルド) MC 78 M 05(モトローラ)	1
SN 74 S 00		2
SN 74 LS 10		1
MC 14077 B		1
LM 301 A		1
NE 555 V		2

その他

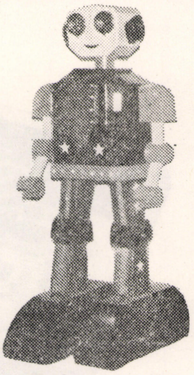
トランス	100V：16V，0.2A（14V端子付き）	1
ヒューズ	0.5 A	1
スイッチ	2 P or 3 P	1
ターミナル	ジョンソン型	2
ヒューズホルダ		1
M型レセプタクル		1
VR 用ツマミ		1

特別企画

ロボット工学からみた応用と展望

マイコンがつくる未来のロボット社会

東京工業大学工学部梅谷研究室　田中　幹



1. ロボットとは？

ロボットという言葉をきいて，みなさんはどのようなものを連想されるでしょうか。

「ゼンマイ仕掛けで（あるいはモーターで）ぎくしゃくと動く機械人形」でしょうか。それとも「（鉄腕アトムのような）ほとんど人間と同じに（もしくはより強力に）動くことのできる機械人間」でしょうか。

いうまでもなく「ロボット」という言葉はチェコの作家カレル・チャペックの戯曲「R. U. R.（ロッサム万能ロボット）」からきていますが，その中で登場するのは前に説明したようなメカニカルなものではなく，「天然のものとは異るが，生物と同じ働きをする化学物質」からできた生命体で「働く能力はあっても考える能力のない人間に似たもの」で，人間の従順な召し使いでした。

1970年代後半の一般の人々にとっての「ロボット」の平均的なイメージは，

「あたかも人間と同じ知能をもっているかのごとく動作する人間に似た形の機械装置」といったところでしょうか。

しかし，現在科学者や技術者が思想としてあるいは工学として「ロボット」を扱うとき，これとは少々異なったものとなります。すなわち，工場における省力化，自動化に登場する「ロボット」とくに危険の多い肉体労働や精密で，しかも単調な労働を人間に代行するいわゆる「産業用ロボット」がそれです。

去る1977年10月，東京で第7回国際産業用ロボットシンポジウム（ISIR）が「人間の時代とロボット」をテーマに世界16か国から約80編の発表論文を集めて盛大に開かれました。

このシンポジウムについて全てを記すことはできませんので，各セッションの題目を並べてみましょう（第1表）。

早稲田大学の加藤一郎教授はこのシンポジウムを

1. 手部のメカニズムの開発
2. 各種作業用ロボットの開発
3. マイクロコンピュータの利用
4. プロジェクトの大規模化

の四つの大きな流れに分類されています。

このような「産業用ロボット」はこれからもますます発展してゆくでしょう。

ここではこのような現実の問題はひとまず置いておいてもう少しロボットというものを考えてみましょう。

カレル・チャペックのロボットは奴隷労働を意味するロボータという言葉に由来しますが，人間ははるか昔から自分に代わって仕事をしてくれる従順な召し使いロボットをつくりたいという願望を持っていたようです。ギリシャ神話の青銅人間タロスをはじめとして，巧妙に工夫したからくりが内部にはいっている精巧な自動人形が洋の東西を問わず作られているのもその現われといえるでしょう。

≪第1表≫　第7回国際産業用ロボット・シンポジウムの各セッションの題目

1. 産業用ロボットの経済的，社会的評価（8）
2. 産業用ロボットの制御方法（10）
3. 産業用ロボット制御のソフトウエア（10）
4. メカニカルハンド（4）
5. 産業用ロボットの標準化（8）
6. 産業用ロボットの新しいメカニズムとその応用（18）
7. 人工知能ロボットとその応用（18）

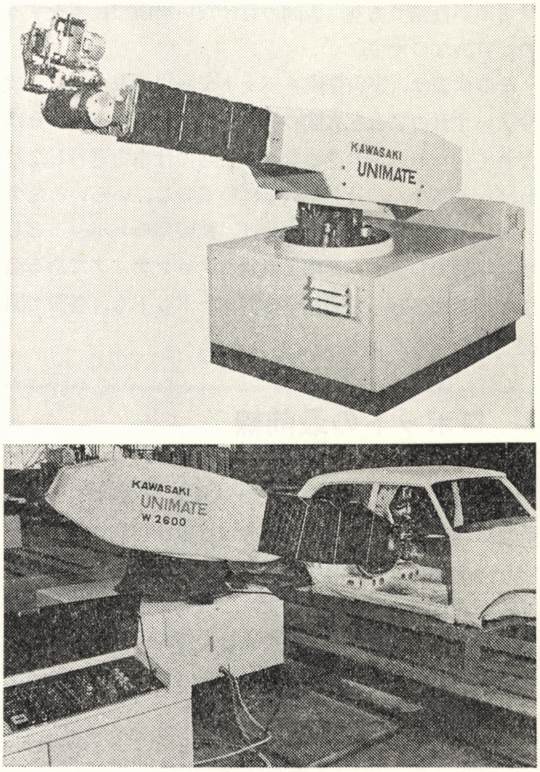
――カッコ内は発表論文件数――

ホフマン物語の自動人形オリンピアやバレーのコッペリアもロボットの先祖といえるかも知れません。「R. U. R.」以後も人間そっくりに活躍するロボットの登場するＳＦも数多く書かれていて，ＴＶや漫画でも大活躍しているのは御存知のとおりです。ところが現実の社会ではこれらとまったく異なった形で「ロボット」が進出してきています。

一つは前に述べたような生産現場における無人化を目標とする省力機械としての「産業用ロボット」であり，今一つはコンピュータを代表とする論理機能としてのロボットです。これは人間の形をしていないし，およそ機械人形でもありませんが，古来からの人間の夢が形態上はともかく機能の上で実現されてきたといえましょう。そこで次には現実に働いているロボットについて少し述べてみましょう。

2. 現代のロボット

工場における危険の多い肉体労働や精密でしかも単調な労働を代行する産業用ロボットが日本の工場にも進出してきたのは1960年代後半です。最初のものはアメリカのAMF社のバーサトランと呼ばれるもので，続いてユニメーション社のユニメートです。



≪写真１≫　川崎重工のロボット“ユニメート”

≪第２表≫　産業用ロボットの分類

《主　分　類》

	名称	定定義	備考
A 入力情報・教示からの分類	マニュアル・マニプレータ	人間が操作するマニプレータ ＊	
	固定シーケンスロボット	予め設定された順序と条件および位置にしたがって動作の各段階を逐次進めてゆくマニプレータで，設定情報の変更が容易にできないもの	
	可変シーケンスロボット	予め設定された順序と条件および位置にしたがって動作の各段階を逐次進めてゆくマニプレータで，設定情報の変更が容易にできるもの	
	プレイバックロボット	予め作業を人間がマニプレータを動かして教示することにより，その作業の順序，位置およびその他の情報を記憶させ，それを再生することにより，その作業を繰返し行えるマニプレータ	
	数値制御ロボット	順序，位置およびその他の情報を数値により指令された作業を行えるマニプレータ	例：せん孔紙テープカードやディジタルスイッチなどによるもの
	知能ロボット	感覚機能および認識機能によって，自律的に行動決定のできるロボット	

＊ マニプレータとは,「人間の上肢の機能に類似した機能をもち，それ自身が回転，屈伸，上下・左右移動，振りなどの機能部分を二つ以上含み，物を把持または吸着などの方法で空間的に移動させるもの」をいう

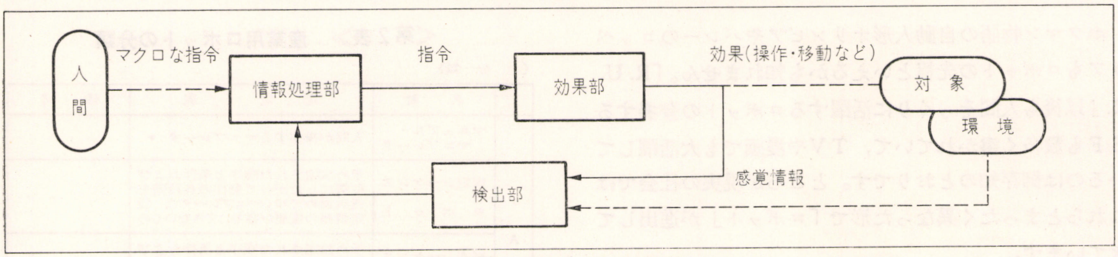
《副　分　類》

	名称	定義	備考
B 動作形態からの分類	円筒座標ロボット	腕の自由度が主として円筒座標形式であるマニプレータ	
	極座標ロボット	腕の自由度が主として極座標形式であるマニプレータ	
	直角座標ロボット	腕の自由度が主として直角座標形式であるマニプレータ	
	関節ロボット	腕の自由度が主として多関節であるマニプレータ	
	その他の座標形式のロボット		上記に入らない形式のものをここに含ませる

その後1970年ごろから機械メーカー，電気メーカーなどが，つぎつぎに，ロボット開発にのり出し，ユニメートは国産化もされ，1976年末には約２万台の産業用ロボットが稼動しています。1971年には日本産業用ロボット工業会（JIRA）も設立され，先にも触れたような国際産業用ロボット・シンポジウムも開催されています。1974年には産業用ロボットの分類と定義を第２表のように定めました。

これまでの産業用ロボットが進出したのは，鋳鍛造やダイキャスト，プレスなどの高熱かつ重労働の仕事が中心となる職場で，材料や製品のハンドリングや電気溶接や塗装などの部門で，本質的にマニピュレータ，すなわち，人間の腕の運動機能に類似した自由度の高い運動機能を有するものでありました。しかし産業用ロボットがめざすのは，文字どおりの工場の無人化です。

人間の労働者と完全にとってかわり，多くの工作機械の間を動きまわり，てきぱきと正確無比に，しかも疲れをしらずに働くロボット，というのが産業用ロボットの理想の姿です。そこで求められるのが知能ロボットと呼



≪第１図≫　ロボットのモデル

ばれるロボットです。

ロボットに要求される機能は，大きく分けて三つの機能に要約できます。すなわち，

①目的に応じた動作を行なう効果機能（人間の手足や口にあたる）。

②行なった動作や，まわりの状態を把握する検出機能（人間の五感にあたる）。

③現状や目的から効果部に指令を出す情報処理機能（人間の脳や神経系にあたる）の３点です（第１図参照）。

これまでの産業用ロボットは主に①の機能のうち，物のハンドリングという，それまでの機械のできなかった面が強調され，人間の腕をモデルとした各種のマニピュレータが開発されてきました。また，②の機能では，ほとんどが物体の有無程度であったし，③の機能は，もちろん，コンピュータが用いられていますが，１台１台のロボットにコンピュータ（多くはミニコンピュータですが）がついているわけではなく，別のコンピュータによって作られた紙テープによって制御されている場合が多くありました。つまり，これまでの産業用ロボットは，１台１台が独立なロボットというよりは，一つのコンピュータに支配された効果器の一つといったものでした。

これに対し，知能ロボットは１台毎に独立して①～③の機能を持っていることが必要であり，そのロボットでできる限りの判断を行ない仕事をかたづける能力を要求されます。

マイコンの登場で１台１台のロボットにコンピュータを載せることが可能になりました。したがって知能ロボットへの課題は，もはやソフトウエアの開発であるといっても過言ではありません。

コンピュータを有効に利用しようとすればするほど，ソフトウエアが大切となってくるのは，今さらいうまでもありません。もちろん，知能ロボットの活躍する無人工場も，大形コンピュータを中心とした一つのシステムとして構成されていますので，そのサブシステムである知能ロボットのソフトウエアもそれなりに位置付けられなければなりません。

つまり，ロボットの動きをコントロールするコンピュータにどのような機能をもたせるか，ロボットを含んだ無人工場全体の動きをどのようにデザインするかの両方にバランスのとれたソフトウエアの開発が必要とされます。もちろん，ロボットの機械的な構造，動力源，材料などのハードウエアの開発も続けなければなりません。

現在，活躍中のロボットは，これまで述べたような産業用ロボットだけではありません。それは，電通大の合田周平教授によれば「人間の活動空間を拡張するための機器」としてのロボットです。産業用ロボットの中にも人間の手におえない仕事，たとえば高温の物体の処理をするものもありますが，その目的は無人化あるいは省力化にあります。しかし，「活動空間の拡張」ロボットは少し目的が異なります。それは人間にはできない仕事をするのが役割であり，人間の行けない場所で仕事をするのが目的なのです。

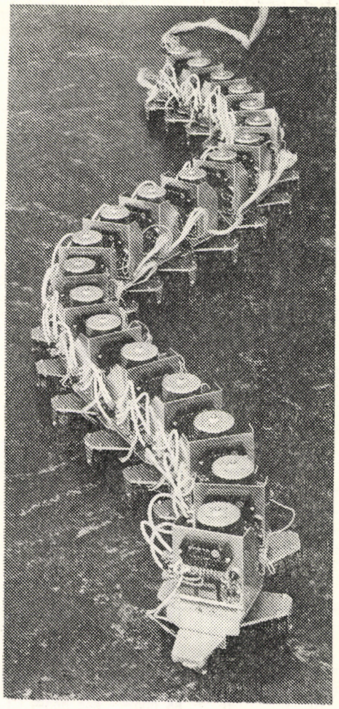
その代表は，宇宙探険ロボットや海洋調査ロボットです。いずれの場合も人間のリモートコントロールからはなれて，ロボット自身の判断によって仕事を遂行しなければなりません。月面や火星に軟着陸し，いろいろなデータを送ってきた無人探査機は，拡張型のロボットとしてよい例でしょう。地球上最後のフロンティアである海洋を人間にかわって開拓する海洋ロボットも，各国で開発されつつあります。

3. ロボットの最前線

知能ロボットの話をする上でパターン認識はさけて通れない問題です。コンピュータは計算は得意ですが，パターン認識が苦手であるという話はよく書かれています。パターン認識とは，視覚による文字や各種の図形などの認識，聴覚による音楽や言語の認識，触覚による形の認識などを含みますが，どれをとっても，いまのコンピュータには苦手な仕事です。

認識とは，カメラで図形を写したり，マイクで音をキャッチしたりすることは本質的に異なり，認識する主体

がその内部にカテゴリを設定するわけで，カメラやマイクは単に情報の変換装置にすぎません。したがってコンピュータによるパターン認識はコンピュータに付属した光学系よりも，内部の論理回路の方がはるかに重要であり，もしこの論理回路が，人間なみ，もしくは人間以上に進歩すれば，まさしく知能ロボットは完成に近づくでしょう。


≪写真２≫　ヘビ型ロボット

現在のロボット工学の課題のひとつに「やわらかさ」の達成があります。東工大の森政弘教授はロボットのもつべきやわらかさとして，

①材料のやわらかさ
②構造のやわらかさ
③機能のやわらかさ

の三つをあげておられます。

実際，生物の身体のようなコロイド質のほうが，結晶質の金属ロボットよりも，はるかにじょうぶで長持ちするでしょう。また，同じ金属を使用しても，やわらかな運動機能をもったロボットはぎくしゃくした動きのロボットより，はるかに有用です。

この面では，早大の加藤研究室では二本足で，人間そっくりの動きをするワボットを開発されましたし（自由に動く脚を作る方が腕よりもずっと困難です），昆虫やカニのような多足型の運動機構は，すでに各所で実験されています。特にやわらかい例としては東工大の梅谷研究室で蛇型の運動機構も開発されています。

こういった材料や動きのやわらかさを持ち，さらに，人間に近い論理機能を持つコンピュータを内蔵し，完備したソフトウエアのもとに活躍するロボットはどのような形で登場するのでしょうか。その日はそんなに遠くないかもしれません。

4. 家庭のロボット

さて，これまでは現実の社会で活躍するロボットについて述べてきましたが，ここでは家庭に進出しはじめたマイコンと家庭のロボットについての初夢を述べてみましょう。

テレビゲームやティーチングマシンは子供相手の子守りロボットの原形といえるでしょうが，近い未来のマイコン家庭は，主婦の種々の家事を手伝ってくれるロボットハウスのようなものになるでしょう。まず玄関では，訪問者の声によって好ましからざる人物には戸を開けないドアや，留守中の訪問者の用件を記録する留守番ドア。家の中では，きめられた時間にきめられた経路で掃除をしてくれる掃除ロボット，洗濯物がたまると全自動で洗濯・乾燥をする洗濯ロボット，食器洗ロボット。買い物について来て荷物を運んでくれる買い物ロボット，もちろん買い物金額はちゃんと家計簿用マイコンのメモリに入れてくれます。

聴く人の位置や人数で音場を変えるオーディオ，見たい番組を選んでおけば自動的に見せてくれるＴＶ（もちろん見たくないＣＭはカットしてくれます）。利用状況によって加減される空調や照明。必要な時間には沸いている風呂。庭には芝刈りロボットや，散歩について来るペットロボット。そして子供達にはゲームをしたり，赤ちゃんのおしめの状態や寝ているかどうかも知らせてくれるゆりかごロボット。階段でも進める車（？）いすロボット....などなど。

夢はきりがありませんが，未来の主婦族はやる事がなくなってしまいかねません。せめておいしい手料理ででも御主人をつなぎとめておかないと主婦不要となりかねません。そのために，おいしい料理を作る調理ロボットは開発した方がいいのでしょうか，しない方がいいのでしょうか？

日本マイコンクラブに
入会しましょう！

当クラブは，マイコンをホビーとして楽しみたい方，マイコンを研究や開発に活かそうとしている方，などの集まりです。多数のご参加をお待ちしています。

入会手続きの要領は，本誌日本マイコンクラブ・ニュースの頁をご覧下さい。

マイコン

月販有り。
別記の「月賦販売コーナー」を参照下さい。

		〒サービス
☆SDK-85（インテル）キット	￥81,000	〒サービス
☆MK80A(インターナショナル・サイエンティフィック)キット	￥65,000	〃
☆モトローラMEK6800DⅡA 完成品	￥79,000	〃
☆モトローラMEK6800DⅡB 完成品	￥93,000	〃
☆TK-80(日電)キット	￥87,000	〃
☆TK-80E（日電）キット	￥67,000	〃
☆TLCS-12A-EX5(東芝)キット	￥77,000	〃
☆H68／TR(日立)完成品	￥99,500	〃
☆LKIT-8(富士通)完成品	￥85,000	〃
☆SC／MP(ナショナル・セミコン)キット	￥35,000	〃
☆ 〃 キーボード(ナショナル・セミコン)	￥38,500	〃
☆LKIT-16(パナファコム)キット	￥98,000	〃
☆MP-80(ロジック・システム)キット	￥39,500	〃

―― 端末（送料実費）――

☆TTY・ASR-33	￥ 540,000
☆カシオ タイピュータ／モデル501TTLレベル	￥ 950,000
☆カシオ・タイピュータ／モデル600型20mA型	￥1,100,000
☆アンリツ・テープリーダー(TTLレベル・戻り付き)	￥ 155,000
☆再調整・テープリーダー(フォト3600字毎分)PTCR32	￥ 19,000
☆再調整・テープパンチャー(1500字毎分)／PTP-25	￥ 20,000

マイクロコンピュータ通信講座

☆マイコン14構……………月販有り。
☆マイテック通信講座……別記の「月賦販売コーナー」を参照下さい。
・監修　東京大学教授…渡辺　茂　・製作……マイティック
・講座内容……各講，質問券付
Ⅰ．マイクロコンピュータの基礎知識 （1～5講）
Ⅱ．マイクロコンピュータシステム製作の実際（6～8講）
Ⅲ．マイクロコンピュータキットの製作 （9～12講）
Ⅳ．マイクロコンピュータ開発と応用 （13～14講）
・受講料……1名につき→33,000円，3名以上→32,000円

●通販部●

御注文は次の方法で①現金書留②電話③ハガキ④郵便為替⑤郵便振替(東京6-49308)但し②と③は代金引換払いとなり実費が加算されます．

T.S 東京スタンダード(株)MA係
〒145 東京都大田区上池台3-25-3 TEL03-727-8101

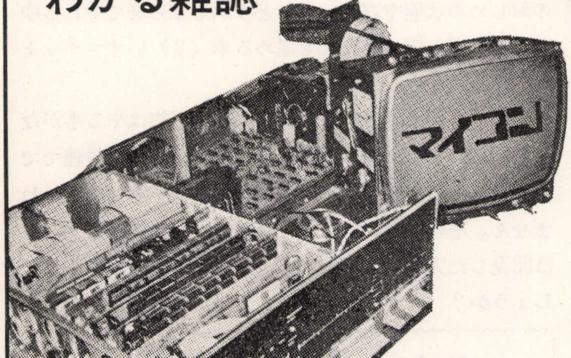
月賦販売コーナー

・下記の内，希望品名，回数を明記の上，申し込み下さい。（頭金の有るものは，頭金と共にお申し込み下さい。）送料込価格。
・その他のマイコン・端末等月賦有り，お問合わせ下さい。

品　名	各回数	頭金(前払)	各回払(後払)	支払合計
マイコン14講 通信講座	2	13,000円	10,000円	33,000円
	3	10,000円	8,000円	34,000円
	7	5,000円	4,500円	36,500円
TK－80 日電 キット	4	50,000円	10,000円	90,000円
	6	25,000円	11,500円	94,000円
	10	0	9,800円	98,000円
	20	0	5,450円	109,000円
H68／TR 日立 完成品	4	50,000円	14,300円	107,200円
	8	25,000円	11,200円	114,600円
	10	0	11,600円	116,000円
	20	0	6,400円	128,000円
SDK－85 インテル キット	4	50,000円	8,800円	85,200円
	8	25,000円	8,200円	90,600円
	10	0	9,500円	95,000円
	20	0	5,300円	106,000円
MK-80A インターナショナルサイエンティフィック キット	4	30,000円	10,000円	70,000円
	6	20,000円	9,000円	74,000円
	10	0	7,800円	78,000円
	20	0	4,340円	86,800円
MEK6800DⅡA モトローラ 完成品	4	40,000円	10,200円	80,800円
	6	25,000円	10,700円	89,200円
	10	0	9,250円	92,500円
	20	0	5,200円	104,000円
MEK6800DⅡB モトローラ 完成品	4	50,000円	12,300円	99,200円
	8	25,000円	10,200円	106,600円
	10	0	11,100円	111,000円
	20	0	6,180円	123,600円
LKIT－16 パナファコム キット	4	50,000円	13,000円	102,000円
	8	25,000円	10,600円	109,800円
	10	0	11,200円	112,000円
	20	0	6,200円	124,000円
LKIT－8 富士通 完成品	4	50,000円	9,500円	88,000円
	6	25,000円	11,500円	94,000円
	10	0	9,950円	99,500円
	20	0	5,530円	110,600円
MP－80 ロジテック キット	2	15,000円	13,000円	41,000円
	3	13,000円	10,000円	43,000円
	4	10,000円	8,500円	44,000円
	10	0	4,600円	46,000円
ASR－33 テレタイプ 完成品	3	200,000円	145,000円	635,000円
	6	200,000円	74,000円	644,000円
	10	0	66,000円	660,000円
	20	0	37,000円	740,000円

マイクロコンピュータが わかる雑誌

マイコン



いよいよ月刊発行！

発売日は毎月23日です。

本誌は我国最高のレベルの方々を擁す「日本マイコンクラブ」と一体化した編集体制により，マイクロコンピュータのハード，ソフト両面，アプリケーションにおいてアマチュア層はもとより，あらゆる産業分野での定着をはかると同時に最新の情報を提供し続けてまいります。

全国の読者の皆様からの数多くのご意見やご声援に，深く感謝するとともにこれを今後のより充実した誌面，実用性のある記事を作りあげる為の材料として活用させていただいております。

なお，本誌は従来の直接ご契約販売方式に加えて全国主要マイコンショップ及び書店で販売を行なっております。よろしくお願い申し上げます。

「マイコン」は，個人予約購読・直接郵送方式によるご購読をお願いいたしております。お申し込み受付は弊社出版販売部で行なっております。お手数ながら，申し込み用紙（振替用紙）に必要事項をご記入いただき，ご送金願います。

12か月定期購読料：4,680円（送料当社負担）

〒141 東京都品川区東五反田1－11－15
☎03－445－6111
電波新聞社
振替（東京5－51961）

●愛読者カードで「マイコン」の編集にご協力下さい●

「マイコン」を皆さんの参加できる雑誌にしたいと心がけております。ぜひ皆さんのご意見、ご希望をお聞かせ下さい。ただちに誌面に反映させるとともに、貴重な資料として保管させていただきます。

必ずハサミでお切り取り下さい

郵便はがき

恐れ入りますが20円切手を貼って下さい。

141-□□

（受取人）
東京都品川区
東五反田１—11—15
電波新聞社 出版部
マイコン 編集部 行

ご住所	〒 TEL		
ご氏名	（ふりがな）	年令	才
ご職業		お勤め先又は学校名	
購読いただいている当社刊行紙誌	□電波新聞 □電気機械工業新聞 □週刊コンピューター □ラジオの製作 □電気店 □月刊Audio □その他		
どんなホビーを楽しんでおられますか	□オーディオ，□アマチュア無線，□エレクトロニクス工作 □カメラ，□車，□旅行，□その他（　　　　）		
購読一般新聞名		購読雑誌名	

マイコン　1月号愛読者カード

●「マイコン」今月号の記事の中で、とくに関心のあった記事の中から3つのテーマをお知らせ下さい。

1.（　　　　　　　　　　　　　　　）

2.（　　　　　　　　　　　　　　　）

3.（　　　　　　　　　　　　　　　）

●今後どのような記事を希望されますか

●本誌を何でお知りになりましたか

A□新聞、雑誌の広告で

B□人にすすめられて

C□当社からの案内で

D□(　　　　　　　　)で実物を見て

E□当社新聞・雑誌広告で

F□その他(　　　　　　　　　　)

●マイクロコンピュータをお持ちですか

A□すでに使用している＝使用機種名(　　　　　　　　　　　)

B□使用していないが近々購入を予定している＝希望機種名

(　　　　　　　　　　　)

C□当分使用する予定はない

●あなたはマイクロコンピュータで今後何をしたいと考えておられますか。

●その為にあなたがかけられる費用は毎月およそいくらぐらいですか。

毎月　　　　　　　　　　　　円位

●日本マイコンクラブに　A□入会している　B□入会していない

必ずハサミでお切り取り下さい

各票の※印欄は払込人において記載してください。

通常払込料金
加入者負担

払込通知票

口座番号	東京	5	十	万	千	百	十	番	
				5	1	9	6	1	
金額	億	千	百	十	万	千	百	十	円
	※								

加入者名	株式会社 電波新聞社	料金	払込み / 特殊 円
払込人住所氏名	※ （郵便番号 ）	備考	
		受付局日附印	

この払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵政省）

記載事項を訂正した場合は、その箇所に訂正印を押してください。

切り取らないで郵便局にお出しください。

通常払込料金
加入者負担

払込票

口座番号	東京	5	十	万	千	百	十	番	
				5	1	9	6	1	
加入者名	株式会社 電波新聞社								
金額	億	千	百	十	万	千	百	十	円
	※								
払込人住所氏名	※								
備考		受付局日附印							

切り取って郵便局へお出し下さい。

電波新聞社の出版刊行物

ラジオの製作	¥600	〒¥ 73
月刊Audio	¥500	〒¥ 57
電気店	¥1,000	〒¥ 73
マイコン	¥400	〒¥120
ＪＥＩ	年間¥11,820	送料込
ＪＥＥ	年間¥10,440	送料込
ＥＢＧ	¥11,550	〒¥350
Audio & Video	¥2,200	〒¥200
絵で見るマイコン入門	¥1,200	〒¥160
スピーカー自作マニュアル	¥1,200	〒¥160
ジュニアラジオ図解製作集第７集	¥1,200	〒¥160
絵で見るオーディオクリニック	¥1,200	〒¥160
アンテナ実践マニュアル	¥1,500	〒¥200
管球式アンプ自作マニュアル	¥1,800	〒¥200
スピーカーの完全自作	¥2,000	〒¥240
78電子工業年鑑	¥15,000	〒¥350
電気器機流通業者名簿	¥12,000	〒¥280
全国配電盤業者名簿	¥5,000	〒¥200
全国電気工事業者名簿	¥10,000	〒¥350
電子部品ハンドブック	¥4,800	〒¥240
全テレビ回路図集６～７集	各¥4,500	各〒¥350
〃 8～10集	各¥5,000	各〒¥350
〃 11集	¥5,500	〒¥350
テレビ技術試験問題集(第17版)	¥1,200	〒¥160
たのしいステレオ教室	¥1,200	〒¥160
ＰＯＰチラシ広告製作集	¥2,800	〒¥200
低成長とアイデア経営	¥1,200	〒¥160
儲かる店はどこが違うか	¥1,200	〒¥200
オフィス・コンピュータ導入から活用まで	¥1,300	〒¥160
やさしいオーディオ考学	¥ 950	〒¥160
家電商品に強くなる虎の巻	¥1,000	〒¥160

※郵便局からの受領証を以て領収書にかえさせていただきます。特に必要な方は通信欄にその旨ご明記下さい。

この欄は、加入者あての通信にお使いください。

購読申込書

昭和　　年　　月　　日

定期購読誌名	購読自	購読至	送金額（送料当社負担）
	年　月号	年　月号	円

購読希望書籍（雑誌）名	冊数	送金額（送料共）
		円
		円

フリガナ 送付先 住所 □□□-□□	会社名	所属
フリガナ 送付先 貴名 ㊞	電話	年令 才
		性別 男・女

アンケート欄					
1		2		3	
4		5		6	

通信欄

この、払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵　政　省）

LKIT-8にV-RAMが加わって新しいアプリケーションが生まれます。

マイコンキットとテレビをドッキングさせてみませんか。絵を描かせたり、ゲームをしたり…、大きく拡がる新しいアプリケーション。マイコンキットがますます楽しく使えます。フルキーも加わって、家庭用テレビがキャラクタ/グラフィックディスプレイに早変り。さらに、メモリを追加すれば、BASICによるプログラミングも可能です。ホビィスト待望のLKIT-8とテレビとのインタフェイスです。

■広い対称キット

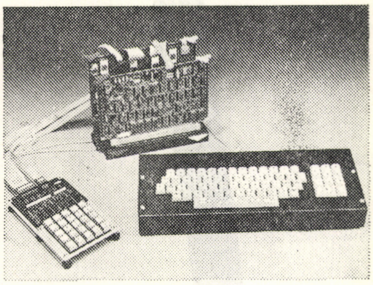
富士通LKIT-8およびL-8Aファミリモジュールはもちろん、すでにモトローラMEK6800DⅡキットをお持ちの方も、モニタプログラムの変更によってお使いいただけます。もちろん若干のハードウェアの追加によって他社キットにもお使いいただけます。

■BASICの利用

フルキーボードを接続すれば、テレタイプライタと同様の表示機能となり、BASICによるプログラミングに最適です。またフルキーボードは正負どちらの論理でもご利用いただけます。

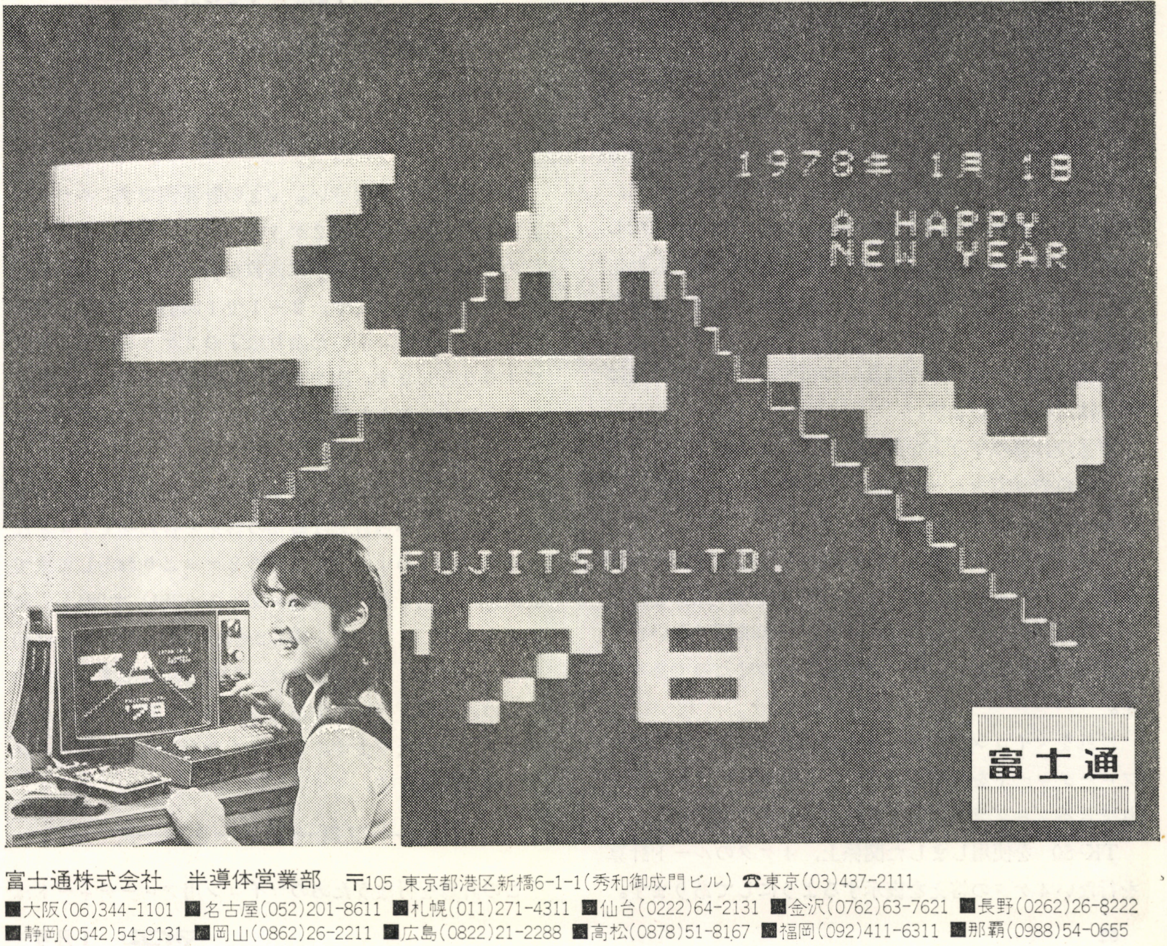
■斬新なグラフィック表示

ASCII、カナは5×7ドットマトリックスを使用。グラフィック表示は8×8ドット内で種々のパターンを構成できます。また、宇宙船マーク(-エ◀)、戦車マーク(王)、競馬マーク(▀)、年、月、日、時、分などは、すでにROMに収められており、すぐにお使いいただけます。



ビデオ-ラム

VIDEO RAM



富士通株式会社　半導体営業部　〒105 東京都港区新橋6-1-1(秀和御成門ビル) ☎東京(03)437-2111

■大阪(06)344-1101 ■名古屋(052)201-8611 ■札幌(011)271-4311 ■仙台(0222)64-2131 ■金沢(0762)63-7621 ■長野(0262)26-8222
■静岡(0542)54-9131 ■岡山(0862)26-2211 ■広島(0822)21-2288 ■高松(0878)51-8167 ■福岡(092)411-6311 ■那覇(0988)54-0655

ミニ・プログラム教室

√ルートの開方

（その2）

東京工学院専門学校
時国　修

本誌77'/10月号で発表いたしました平方根を求めるプログラムは奇数をどんどん引き算し，何回引けるかをカウントして根を求めるいわば正攻法による計算でした。正攻法による計算は非常に時間がかかることが欠点でした。$\sqrt{99}$を行なうのに実に4秒間を費しておりました。そこで今月は$\sqrt{\ }$の計算をサイド攻法により攻めてみることにしました。

奇数減数法にはかわりはないのですが，計算の方法は前とはだいぶ違います。

$\sqrt{2}$の計算のやり方を**第1図**に示します。おそらく電卓もこのやり方をハード的に処理してルートの計算を行なっているものと思われます。

この方法をどうして考えついたかと申しますと1＋3＋5＋7……＋(2n－1)＋………と奇数の加算を行ない，加算回数とその和のリストを1～5000回ぐらいまで計算機で表にして出して，計算法を見つけたのであります。

これをマイコンにやらせるとどうなるか？　**第2図**のフローチャートを見てください。このフローチャートよりできるプログラムは**第1表**のようになります。

TK-80 を使用しました関係上，4ケタのルート計算を行ない4ケタの答えを表示するようにしてあります。

```
14142
              ______________________
             √2.00000000
①·········-1
            ----
             1.00
  ①·········-21 ────→ 1×20＋1＝21
            ----
              79
  ②·········-23
            ----
              56
  ③·········-25
            ----
              31
  ④·········-27
            -----
              400
    ①·····  -281 ────→ 14×20＋1＝281
            ------
             11900
      ①·······-2821 ────→ 141×20＋1＝2821
              -----
               9079
      ②·······-2823
              -----
               6256
      ③·······-2825
              -----
               3431
      ④·······-2827
              ------
               60400
        ①··· -28281 ────→ 1414×20＋1＝28281
              ------
               32119
        ②··· -28283
              ------
                4836
```

≪第1図≫　$\sqrt{2}$の計算

プログラムを少し手なおしすれば，8ケタの答えもすぐに出ます。

──→ ルートの計算 ←──

第1図を見てください。$\sqrt{2}$の計算例です。ルートの計算は，小数点を境に2ケタずつ行ないます。まず最上位の2ケタより1から順に奇数を引いて行き引ける回数がその答えとなります。2－1で1回引けますから最初の答えは1です。引いた余りは下の2ケタをおろしてきて100とします。次から引く数は最初の答え1を20倍しさらに1を加えた数（1×20＋1＝21）から引いて行きます。

100－21－23－25－27 で4回引くことができて余りは4です。ですから答えは最初の答えと合わせて14となります。余りの4は，また下の2ケタよりおろして来て400となり引く奇数は（14×20＋1＝281）で281から順に引きます。ここでは1回しか引けませんので答えは前のと合せて141となり余りは，119となります。ですから次の計算は，1190から2821（141×20＋1）を引いて行くことになります。これをくり返し行なうと何ケタでも計算できます。

──→ フローチャート ←──

この計算を行なうためのマイコン用フローチャートは

第2図となります。

まず計算を行なうためのレジスタ領域を設定いたします。

A_R：8300番地から8303番地までの4番地分を A_R と名付けて，キー入力をセットします。ただし，実際に置数されるのは8300番地と8301番地の2番地だけの4ケタ分だけで8302番地，8303番地，2番地は置数されず常に（00）となっています。

B_R：8302番地から8305番地はルート計算の答えが入る番地で B_R と名付けます。ここも実際答えは4ケタなので答えが入る番地は8304番地と8305番地で8302番地と8303番地は常に（00）となります。だから A_R と B_R は2番地交差してもかまわないのです。しかしこの番地は無いとプログラム上，つごうが悪いのです。

C_R：8306番地から8309番地までを C_R と名付けます。ここは引き算を行なう場合の引かれる数を入れる所です。

D_R：830A番地から830D番地までを D_R と名付けます。ここには奇数を入れます。

E_R：830E番地から8311番地までを E_R と名付けます。これは $B_R \times 20+1$ の計算を行なう時使用する補助的レジスタ領域です。

──→ 使用法 ←──

8200番地からプログラムを入れて，〔RUN〕させた後にキーを4回押すと，左側の四つのLEDに押したキーの値，右側四つのLEDに答えが表示されます。

例，$\sqrt{2}$ の場合は〔0〕〔2〕〔0〕〔0〕と押す。

答〔1〕，〔4〕〔1〕〔4〕

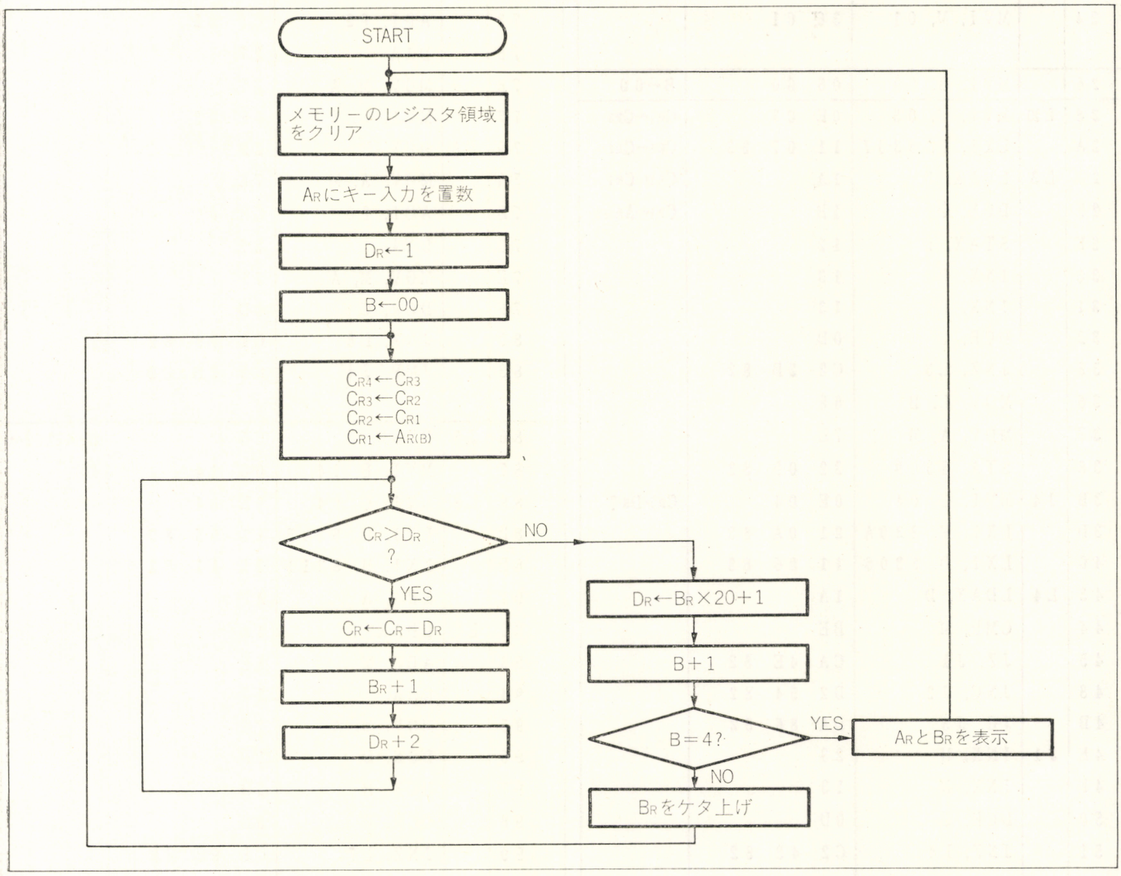
$\sqrt{79}$ の場合，〔7〕〔9〕〔0〕〔0〕と押す。

答〔8〕，〔8〕〔8〕〔8〕

$\sqrt{20.86}$ の場合，〔2〕〔0〕〔8〕〔6〕

〔4〕，〔5〕〔6〕〔7〕

小数点は出ないので自分で考える。また $\sqrt{200}$ とか $\sqrt{0.2}$ の場合はケタを考えてやらなければなりません。


START
メモリーのレジスタ領域をクリア
A_Rにキー入力を置数
$D_R \leftarrow 1$
$B \leftarrow 00$
$C_{R4} \leftarrow C_{R3}$
$C_{R3} \leftarrow C_{R2}$
$C_{R2} \leftarrow C_{R1}$
$C_{R1} \leftarrow A_{R(B)}$
$C_R > D_R$?
NO
YES
$C_R \leftarrow C_R - D_R$
$B_R + 1$
$D_R + 2$
$D_R \leftarrow B_R \times 20+1$
$B+1$
$B=4$?
YES
NO
A_RとB_Rを表示
B_Rをケタ上げ

≪第2図≫ √￣ 開方のフローチャート

≪第1表≫ $\sqrt{\quad}$ の開方 プログラム・リスト

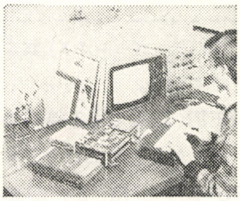
番地	ニーモニック		機械語	備考
8200	ST	LXI, H, 8311	21 11 83	メモリのレジスタ領域をクリア
03		MVI, B, 12	06 12	
05	L1	MVI, M, CO	36 00	
07		DCX, H	2B	
08		DCR, B	05	
09		JNZ, L1	C2 05 82	
0C		INX, H	23	A_Rに置数
0D		MVI, C, 02	0E 02	
0F	L2	CALL, KEYIN	CD 16 02	
12		RLC×4	07 07 07 07	
16		MOV, M, A	77	
17		CALL, KEYIN	CD 16 02	
1A		ADD, M	86	
1B		MOV, M, A	77	
1C		INX, H	23	
1D		DCR, C	0D	
1E		JNZ, L2	C2 0F 82	
21		LXI, H, 830D	21 0D 83	$D_R \leftarrow 1$
24		MVI, M, 01	36 01	
26		MVI, B, 00	06 00	$B \leftarrow 00$
28	L10	MVI, C, 03	0E 03	$C_{R4} \leftarrow C_{R3}$ $C_{R3} \leftarrow C_{R2}$ $C_{R2} \leftarrow C_{R1}$ $C_{R1} \leftarrow A_{R(B)}$
2A		LXI, D, 8307	11 07 83	
2D	L3	LDAX, D	1A	
2E		DCX, D	1B	
2F		STAX, D	12	
30		INX, D	13	
31		INX, D	13	
32		DCR, C	0D	
33		JNZ, L3	C2 2D 82	
36		MOV, L, B	68	
37		MOV, A, M	7E	
38		STA, 8309	32 09 83	
3B	J4	MVI, C, 04	0E 04	$C_R > D_R$?
3D		LXI, H, 830A	21 0A 83	
40		LXI, D, 8306	11 06 83	
43	L4	LDAX, D	1A	
44		CMP, M	BE	
45		JZ, J1	CA 4E 82	
48		JNC, J2	D2 54 82	
4B		JC, J3	DA 86 82	
4E	J1	INX, H	23	
4F		INX, D	13	
50		DCR, C	0D	
51		JNZ, L4	C2 43 82	
8254	J2	LXI, H, 830D	21 0D 83	$C_R \leftarrow C_R - D_R$
57		LXI, D, 8309	11 09 83	
5A		XRA, A	AF	
5B		MVI, C, 04	0E 04	
5D	L5	LDAX, D	1A	
5E		SBB, M	9E	
5F		DAA	27	
60		STAX, D	12	
61		DCX, D	1B	
62		DCX, H	2B	
63		DCR, C	0D	
64		JNZ, L5	C2 5D 82	
67		LXI, H, 8305	21 05 83	$B_R + 1$
6A		MOV, A, M	7E	
6B		ADI, 01	C6 01	
6D		DAA	27	
6E		MOV, M, A	77	
6F		LXI, H, 830D	21 0D 83	$D_R + 2$
72		MOV, A, M	7E	
73		ADI, 02	C6 02	
75		DAA	27	
76		MOV, M, A	77	
77		MVI, C, 03	0E 03	
79	L6	DCX, H	2B	
7A		MOV, A, M	7E	
7B		ACI, 00	CE 00	
7D		DAA	27	
7E		MOV, M, A	77	
7F		DCR, C	0D	
80		JNZ, L6	C2 79 82	
83		JMP, J4	C3 3B 82	
86	J3	PUSH, B	C5	$B_R \times 20 + 1 \rightarrow D$
87		MVI, B, 14	06 14	
89	L8	MVI, C, 04	0E 04	
8B		LXI, D, 8305	11 05 83	
8E		LXI, H, 8311	21 11 83	
91		XRA, A	AF	
92	L7	LDAX, D	1A	
93		ADC, M	8E	
94		DAA	27	
95		MOV, M, A	77	
96		DCX, D	1B	
97		DCX, H	2B	
98		DCR, C	0D	
99		JNZ, L7	C2 92 82	
9C		DCR, B	05	

```
829D      JNZ, L8          C2 89 82
  A0      LXI, H, 8311     21 11 83
  A3      MVI, A, 01       3E 01
  A5      ADD, M           86
  A6      MOV, M, A        77
  A7      MVI, C, 04       0E 04
  A8      LXI, D, 830D     11 0D 83
  AC  L9  MOV, A, M        7E
  AD      STAX, D          12
  AE      MVI, M, 00       36 00
  B0      DCX, H           2B
  B1      DCX, D           1B
  B2      DCR, C           0D
  B3      JNZ, L9          C2 AC 82

  B6      POP, B           C1            計算終了判断
  B7      INR, B           04            B=4？
  B8      MOV, A, B        78
  B9      CPI, 04          FE 04
  BB      JZ, J5           CA DB 82
  BE      LXI, H, 8305     21 05 83      BRをケタ上げ
  C1      MOV, A, M        7E
  C2      RLC×4            07 07 07 07
  C6      MOV, C, A        4F
  C7      ANI, F0          E6 F0
  C9      MOV, M, A        77
  CA      MVI, A, 0F       3E 0F
  CC      ANA, C           A1
```

```
82CD      MOV, C, A        4F
  CE      DCX, H           2B
  CF      MOV, A, M        7E
  D0      RLC×4            07 07 07 07
  D4      ANI, F0          E6 F0
  D6      ADD, C           81
  D7      MOV, M, A        77
  D8      JMP, L10         C3 28 82

  DB  J5  LXI, H, 8300     21 00 83      表示
  DE      LXI, D, 83F4     11 F4 83
  E1      MVI, C, 02       0E 02
  E3  L11 MOV, A, M        7E
  E4      STAX, D          12
  E5      INX, H           23
  E6      INX, D           13
  E7      MOV, A, M        7E
  E8      STAX, D          12
  E9      INX, H           23
  EA      INX, H           23
  EB      INX, H           23
  EC      INX, D           13
  ED      DCR, C           0D
  EE      JNZ, L11         C2 E3 82
  F1      CALL, SEGCG      CD C0 01
  F4      JMP, ST          C3 00 82
```



今月の表紙

NECの新製品 TK80E TK80BS

TK80，80Eは普及率の最も高い8ビットCPU，8080Aを採用した16進キーボードと16進表示できるLEDディスプレイを持つワンボードのマイコンキットです。電源は＋5V，＋12Vの二電源方式，モニタプログラムはROMに書込まれていますので，電源を入れるとすぐ使用できます。TK－80はEPROMを使用していますので，モニタプログラムも書き直して専用システムとすることもできます。

○

新製品のTK80BSはTK80／80E用の強力な拡張ボードで，マイコンの本格的な応用を可能にする高級言語BASICを内蔵しており，ワンボード上に32字×16行のTVディスプレイ回路，実装RAM5キロバイト，（オプション2キロバイト），モニタROM4キロバイト，ベーシックインタプリター（5K版），ROM（8K版はオプション），カンサスシティスタンダードのCMTインターフェースが含まれています。

セットには本格的なJIS配列のキーボードも含まれ，特別に開発されたLSIにより英字，カナのほかよく使われる漢字やグラフを描くための豊富なグラフィックパターンが表示できます。

TK80BSは組立済完成品です。TK80又はTK80Eと組合わせるだけでパーソナルコンピュータが手軽に完成し，ハードウエアの知識のない人にも利用できますので，今後多彩な応用が期待されます。

TK80EはTK80のEPROMのマスクROM化，CMOSメモリのN－MOS化，パッケージのモールド化等により可能となったエコノミータイプです。

○

年末，年始の休みを表紙のようにマイコンですごされる方も多いことでしょう。マイクロコンピュータがぐっと身近になり，本当にだれにでも操作できるようになる時代が来たことを感じさせてくれます。

マルチアドレッシング方式

——アドテックシステムサイエンス——

マイコンをシステム化する
12KバイトROM/RAMボード

片桐　明

このたびアドテックシステム・サイエンスより12Kバイト ROM/RAM ボード ADB-001 が発売されましたのでくわしい内容を紹介します。

◆

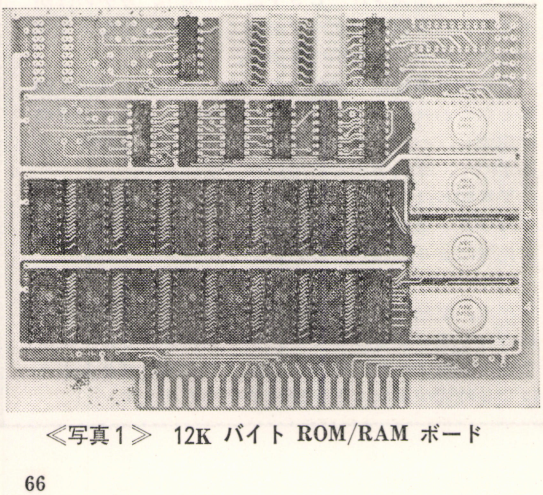
ADB-001は，8080系，6800系両用のROM/RAMボードです。1ブロック＝4Kバイトで ROM-4Kバイト，RAM-8Kバイト，計3ブロック構成で，おのおのブロックは独立してアドレス指定する事ができ，さらにブロック内でROM，RAMを1Kバイト単位で混用する事も可能です。

TK-80に対しては特にLED用DMA，TK-80本体のROM，RAMに対するデコード出力等が考慮されており，簡単に接続する事ができます。

基板サイズは17×12cmで大変小型になっており，RAMは4Kbitスタティック型の為，消費電力が少なくなっています。

ROMは μPD458または2708が使用できます。

またすでに発売されているTVD-02（テレビ・ディスプレイ・ユニット）の為のアドレスデコード等のインターフェース回路を内蔵しており，TVD-02用のスロットを持つマザーボード(ADB-002)と組合わせる事により，CPU↔メモリー↔テレビ・ディスプレイの接続が簡単にできる様になっています。



≪写真1≫　12K バイト ROM/RAM ボード

ボードの回路について簡単に説明しましょう。

1.　チップセレクト用

ROMあるいはRAMのチップ・セレクト線をアクティブにする条件として下記の方法を使用しています。

8080系：(アドレス一致)・($\overline{RD}+\overline{WR}$)

6800系：(アドレス一致)・VMA・$\phi 2$

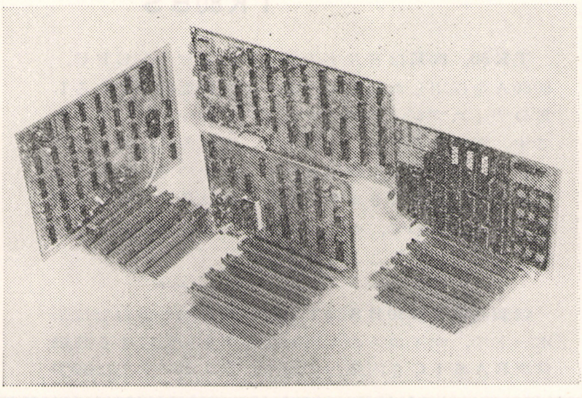
(注)「アドレス一致」とはアドレスバスの A_{12}～A_{15} がデコード用ディッ・プスイッチのパターンと一致しているという条件です。

2.　TVD-02 用出力線

本ボードより TVD-02 の $\overline{CS}$（チップセレクト）および OD をコントロールする事ができます。

$\overline{CS}$ はアドレスが FE00～FFFF 固定である事以外は前項に述べた方法と同じ条件でアクティブになります。

$\overline{OD}$ は，8080系の場合 CPU よりの $\overline{RD}$ が，6800系



≪写真2≫　TVD シリーズと ROM/RAM ボード

の場合インバートされたR/Wがジャンパー線により選択されて加わります。

なお，システム上FE00のアドレスをTVD-02用として使用できない人は第1図の方法により他のアドレスを割り付けてください。

3. TK-80 用出力線

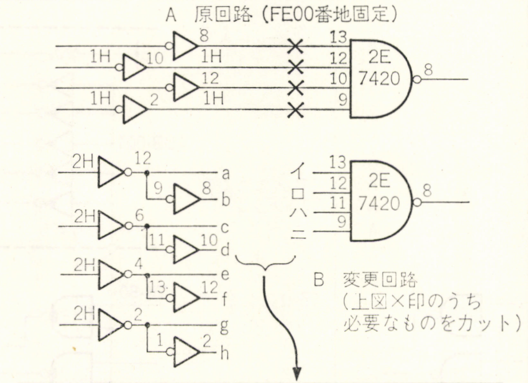
TK-80内蔵のROMとRAMはフルデコードされていない為，本ボード等を接続してメモリー拡張を行なうにはフルデコードされた信号をTK-80内のデコーダにさらに加えなくてはなりません。

本ボードのROMのブロックの最初の1Kバイトのデコード出力とRAMの第1ブロックの最初の1Kバイトのデコード出力をTK-80に接続する事により，TK-80上のROM，RAMを使用する事ができます。(第2図）なおこの場合，本コード上の1KバイトROM，1KバイトRAMは実装できません。

またTK-80ではLED点灯の為のデータをDMAによりTK-80上RAMからLED用データバッファに読み込んでいますが，このDMA中のアドレスバスのコントロールが A_{10}～A_{14} に関して行なわれておりません。メモリー拡張した場合，このままではLEDのDMAが正常に行なわれなくなるので，本ボード上でDMA時のアドレスバスのコントロールを行なっています（第3図)。

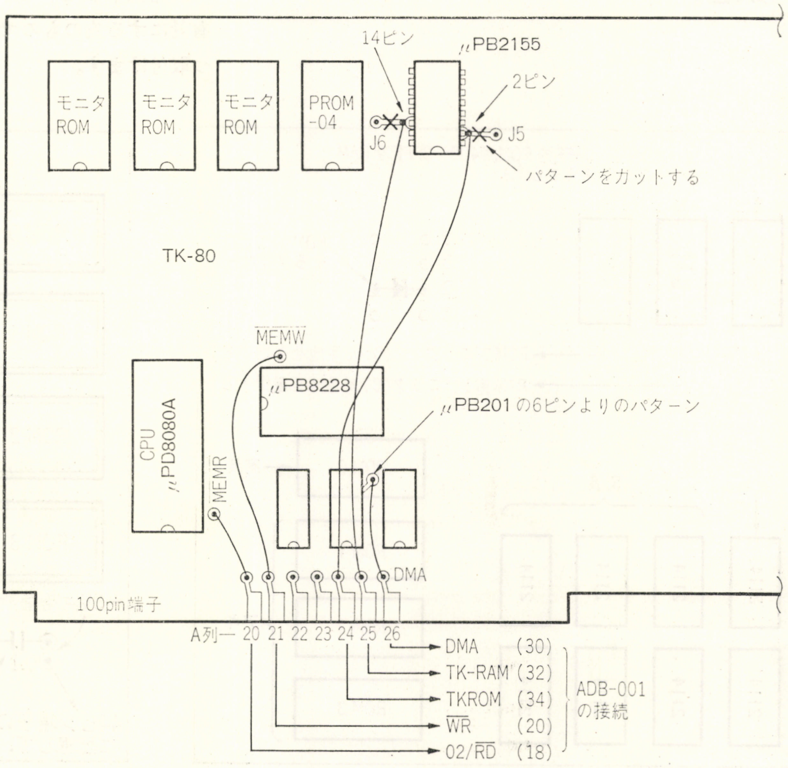
4. ROM/RAM の混用

例えばROMブロックのアドレス指定を0000とすると，0000～0FFFがROMブロックのアドレス範囲となります。しかし，0400～0FFFはRAMで使用する等の用途の為にROMブロックとRAMブロックで同一アドレスを指定する事が可能な様になって

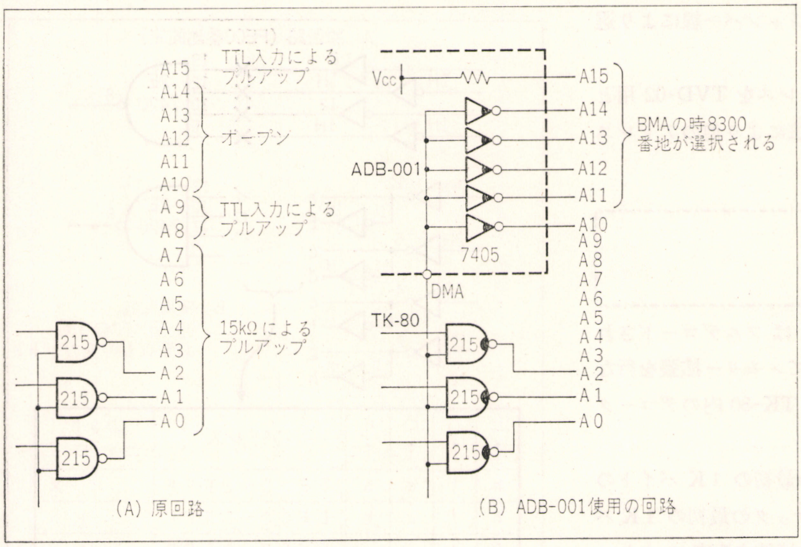

A 原回路（FE00番地固定）
1H
10
8
1H
12
1H
2
1H
13
12
10
9
2E
7420
8
2H
12
9
8
a
b
2H
6
11
10
c
d
2H
4
13
12
e
f
2H
2
1
2
g
h
イ
ロ
ハ
ニ
13
12
11
9
2E
7420
8
B 変更回路
（上図×印のうち
必要なものをカット）

ニ↑	ハ↑	ロ↑	イ↑	アドレス	カット ニ	ハ	ロ	イ
h	f	d	a	EE00～EFFF				×
h	f	c	b	DE00～DFFF			×	
h	f	c	a	CE00～CFFF			×	×
h	e	d	b	BE00～BFFF		×		
h	e	d	a	AE00～AFFF		×		×
h	e	c	b	9E00～9FFF		×	×	
	↓	略						
g	e	c	a	0E00～0FFF	×	×	×	×

≪第1図≫ TVD-02用アドレス・デコード


14ピン
μPB2155
2ピン
J6
J5
パターンをカットする
モニタROM
モニタROM
モニタROM
PROM-04
TK-80
MEMW
μPB8228
μPB201の6ピンよりのパターン
CPU μPD8080A
MEMR
DMA
100pin端子
A列— 20 21 22 23 24 25 26
DMA (30)
TK-RAM (32)
TKROM (34)
WR (20)
02/RD (18)
ADB-001の接続

≪第2図≫ TK-80の接続例


A15
TTL入力による
プルアップ
A14
A13
A12
オープン
A11
A10
A9
A8
TTL入力による
プルアップ
A7
A6
A5
A4
15kΩによる
プルアップ
A3
A2
A1
A0
215
(A) 原回路
Vcc
ADB-001
7405
DMA
TK-80
BMAの時8300
番地が選択される
(B) ADB-001使用の回路

≪第3図≫ **TK-80 における LED 用 DMA**

います。

実装した ROMに対応したダイオード(D_1～D_4) を取付け，さらに実装 ROM と同一アドレスの RAM は実装しないという方法により，前記の要求を満足する事ができます。プログラム開発上大変便利であると思われます（第4図)。

5. RAM

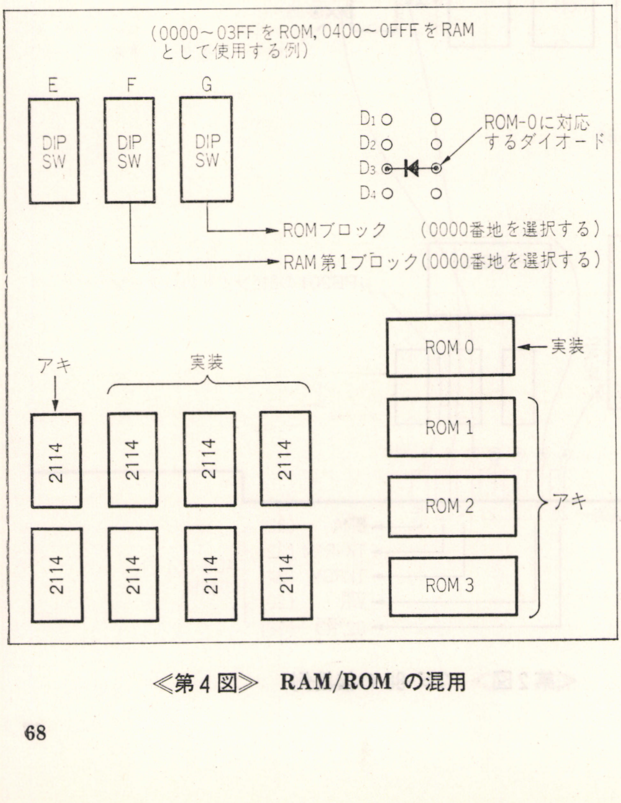
1K× 4bit のスタティック RAM, 2114 を使用しています。2個一組で1Kバイトずつ増設できます（発売中の製品は2Kバイトが実装されています)。

6. ROM

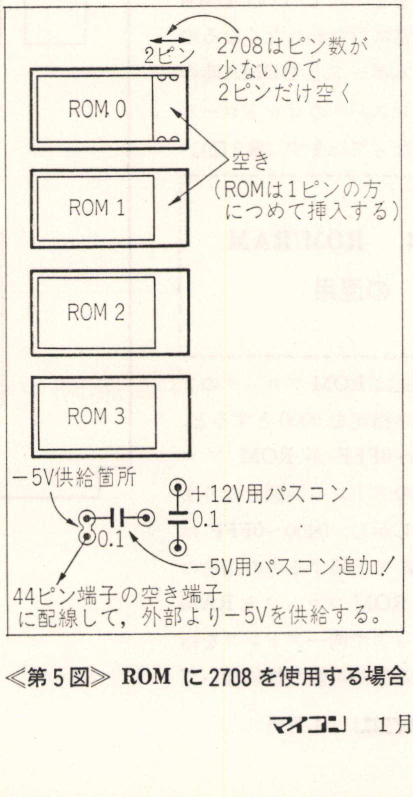
1K× 8bit の EEPROM, μPD 458 または EPROM, 2708 を使用しています（第5図)。

μPD 458 使用の場合には，＋12V 電源が，また 2708 使用の場合には，さらに 5V電源が必要です。なお−5V 電源は本ボードにあるフリーエリアに回路を組み，＋5V より−5V を作る事も可能です。第6図にその一例を示します。

回路図中の D_1～D_4 のダイオードは ROM の出力を有効にする為のものであり，各 ROM 実装毎に1個づつ取付けます。


(0000～03FF を ROM, 0400～0FFF を RAM
として使用する例)
E
F
G
DIP SW
D1
D2
D3
D4
ROM-0に対応
するダイオード
ROMブロック (0000番地を選択する)
RAM第1ブロック(0000番地を選択する)
アキ
実装
2114
ROM 0
実装
ROM 1
ROM 2
ROM 3
アキ

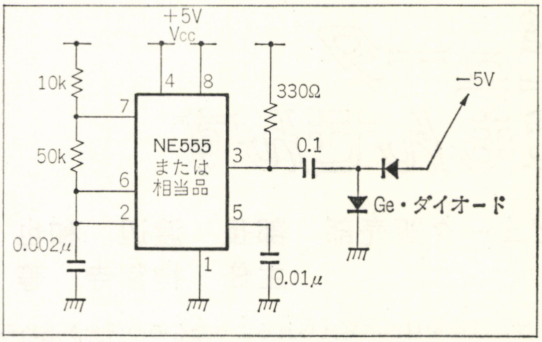
≪第4図≫ **RAM/ROM の混用**


2ピン
2708はピン数が
少ないので
2ピンだけ空く
ROM 0
ROM 1
ROM 2
ROM 3
空き
(ROMは1ピンの方
につめて挿入する)
−5V供給箇所
＋12V用パスコン
0.1
0.1
−5V用パスコン追加!
44ピン端子の空き端子
に配線して，外部より−5Vを供給する。

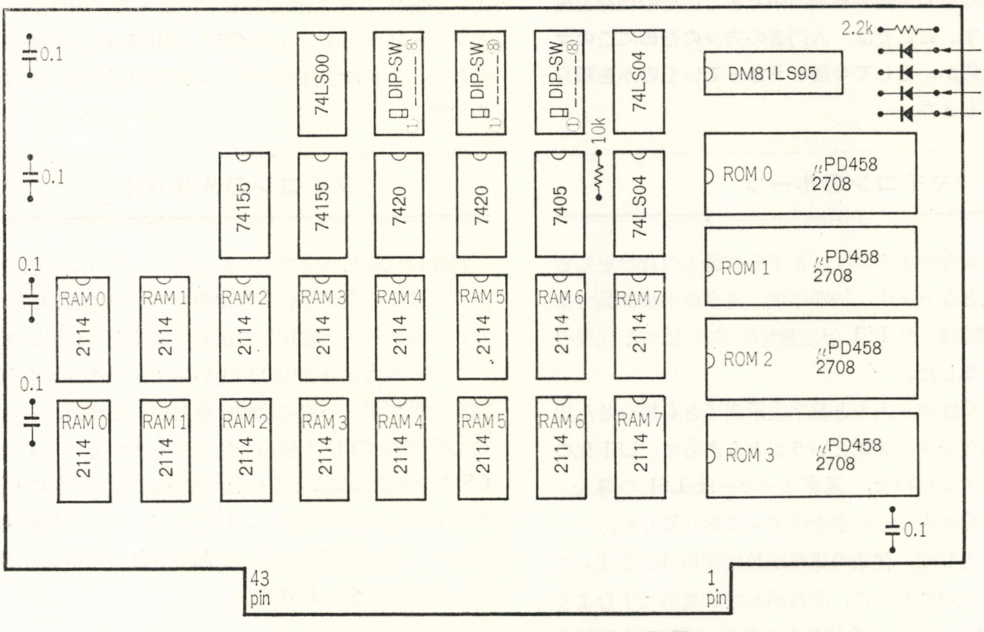
≪第5図≫ **ROM に 2708 を使用する場合**

7. バス説明

- D_0〜D_7　正論理双方向データ・バス
- A_0〜A_{15}　正論理双方向アドレス・バス
- ϕ_2 /$\overline{RD}$　8080系の場合，メモリー・リード・ストローブ（負論理），6800系の場合，ϕ_2（正論理）
- $\overline{RW}$負論理，8080系の場合，メモリー・ライト・ストローブ，6800系の場合，R/W
- VMA　6800系のみ有効，正論理
- DMA　TK-80のLED-DMA用信号
  正論理で不使用の場合はGNDに落してください。
- $\overline{TVDCS}$　TVD-02用のデコード信号，負論理
- $\overline{TVDOD}$　TVD-02用のOD信号，負論理
- TKRAM　負論理　TK-80のRAM用デコード出力
- TKROM　負論理　TK-80のROM用デコード出力


+5V
Vcc
10k
50k
0.002μ
4
8
7
6
2
3
5
1
NE555
または
相当品
330Ω
0.1
−5V
Ge・ダイオード
0.01μ

≪第6図≫　ボード上で−5Vを作る方法


0.1
74LS00
DIP-SW
74LS04
DM81LS95
2.2k
ROM3用
ROM2用
ROM0用
ROM1用
ROM実装時付ける
10k
74155
7420
7405
ROM 0
ROM 1
ROM 2
ROM 3
μPD458
2708
RAM 0
RAM 1
RAM 2
RAM 3
RAM 4
RAM 5
RAM 6
RAM 7
2114
43 pin
1 pin

≪第7図≫　ボード上のICの配置

日本縦断マイコン・ショップ紹介 ④

ムーンベース浜松店	〒430 静岡県浜松市幸町1−14−7 ☎ 0534−73−3621	デモ用のマイコン（カラーディスプレイ，スタートレック）がRUNしている
中部ナショナルマイコンセンター	〒450 愛知県名古屋市中村区堀内町1−10 ☎ 052−561−2571	パナキットやパナファコムの専門店 技術的な相談もどんどんのってくれる店
ソードサンシンshop	〒101 東京都千代田区外神田1−10−11 東京ラジオデパート 1F ☎ 03−252−6668	マイコンキットをはじめ，マイコン関係の技術専門書もある。もちろん「マイコン」も

新年特別企画

話題のマイコンとは何か

現代人に必要な マイクロコンピュータ こもんせんす

日本電気㈱マイクロコンピュータ販売部　部長　渡辺　和也
主任　神宮寺　等

私たちの日常の生活の中で，最近「マイコン……」の言葉を多く聞くようになってきました。現実には，このマイコンは我々の家庭や職場の中ですでにその機能を働かせています。ここでは，入門者の方々のためにこのマイコンとは何か，そして今後どうなっていくのかを紹介していきましょう。

マイコンのルーツ

マイコンを理解するには，まずその誕生の背景を知ることが近道となります。1970年頃，電卓の中枢部品であるIC（集積回路）がLSI（大規模集積回路）化へと発展の途上にありました。

一方，電卓はキー入力と数字表示素子とも組合せた比較的簡単なデジタル装置ということもあって，LSI化の実現が容易でしたので，電卓メーカーはLSIの導入，新機種の開発競走にしのぎをけずっておりました。

その結果として，従来の電卓が数10個のICを使って作られていたのに対して，それがわずか数個ですむようになり，さらに進んで全機能を1個のLSIの中に納めることによって大幅なコストダウンが可能になり，いまのような安価で高性能な電卓の普及を実現することができたのです。

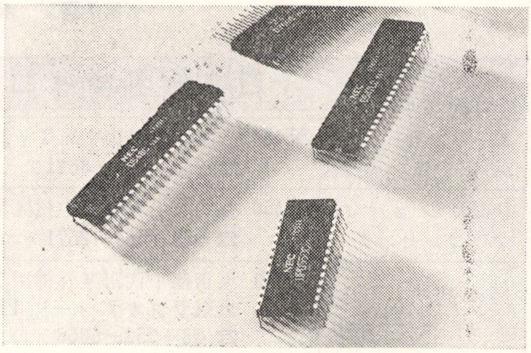
しかし，電卓メーカーは，新製品を世に送り出すたびにLSIの開発に莫大な費用（約3,000万円）と時間（6か月～12か月）がかかることに頭を痛めておりました。LSIの開発は比較的小さな変更でも，大きな変更でも開発費と時間はほとんど変らないのです。

そこで，半導体メーカーとの間で，LSIの1部分を変更するだけで，そのものがもつ経済性をそこなわないで，機能を自由に変えられるようなものの研究が進められた結果，「コンピュータの基本的な原理および仕組みと，半導体LSI技術の結合」によって，1971年，米国インテル社から4ビットCPU「MCS-4」が発表され，それが，まさに現在のマイコン普及の足がかりとなったのです。

マイコンのメリット

現在の低成長経済の中にあって，マイコンの成長は過去2～3年の実績として年率倍々ペースで拡大しており，今後も年率，数10％の成長は続くとされています。

この一番大きな要因は何といってもマイコンのもつ経済的効果です。一概に比較は難しいのですが，ミニコンの心臓部のCPUと価格を比べてみますと，マイコンのCPUの価格は数百分の一程度です。このように直接材料費の低減ばかりでなく，LSI化による部品数の減少によって，組立費用とともに部品の管理費用の低減効果も大いに注目に値いします。



≪写真1≫　マイコン時代を築いたLSI

また，マイコンはハードウエア（マイコンを構成するプリント板，IC 等）を共通化し，ソフトウエア（利用技術，プログラムのことです）を変更することにより，自由自在の機能を作ることができるので，回路やパターンなどの設計変更の工数（または費用）や，その時間の大幅な低減が可能です。

さらにマイコン導入によって小型，軽量化は当然といわなければなりませんが，部品数，ハンダ付け個所の大幅な減少とLSIのもつ高品質，高信頼性によって，システムの故障が大幅に減り，保守やアフターサービスが非常に有利となります。

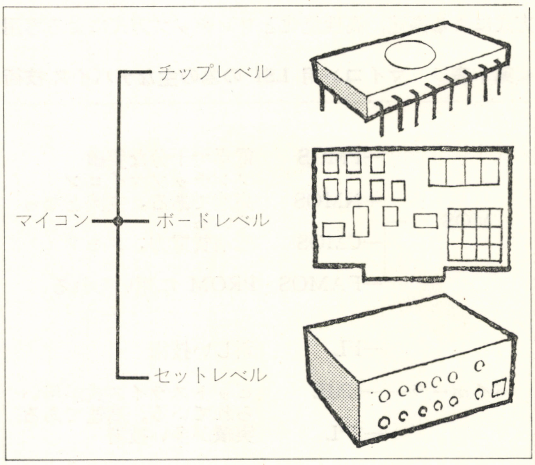
この他にも，多くの利点や特徴を持つマイコンの応用分野は無限といわれており，最近の応用例でも，各種の機器のロジック回路や，リレー回路や，カム，ギアーなどのコントロール要素等にとって換わりはじめています。

マイコンはコンピュータか

マイクロコンピュータは，略して「マイコン」とか，「マイクロコン」とか呼ばれていますが，ことばの定義すらはっきりしていない状況です。

一口にマイコンといっても，実体はかなりまちまちですが，一般に，CPU (Central Processing Unit) を中心としたコンピュータ機能の各構成要素を各々LSIによって実現したもので，1～10数個のLSIから成っているものと考えてもよいでしょう。

この他に「マイクロプロセッサ」ということばをよく耳にされるのではないかと思いますが，これはコンピュータの心臓部であるCPUのLSI化されたものをさしており，ワンチップCPUとも呼ばれます。



≪第1図≫　マイコンの形態による分類

したがって，マイコンはワンチップCPU，メモリ（ROM又はPROMおよびRAM），I/Oインターフェースおよび入出力機器で構成されたものの総称で，「形は小さいが立派なコンピュータ」です。

また，電卓用LSIも，マイコンも，LSIには相違ありませんが，マイコンはソフトウエア（プログラム）を変えることによって，例えば，電子音楽をやっていたものが，ハードウエアはそのままで，別のプログラムを入れることによってTVゲームを楽しむことができるなど千変万化であるといっても過言ではないと思います。

このことは，マイコンがプログラムの指示通りに働き，**機能変更を得意とする万能な製品**といえるのです。

形態

マイコンは，使われ方が広範であり，かつその実装方法は様々で，決まった姿をしているわけではありません（第1図）。

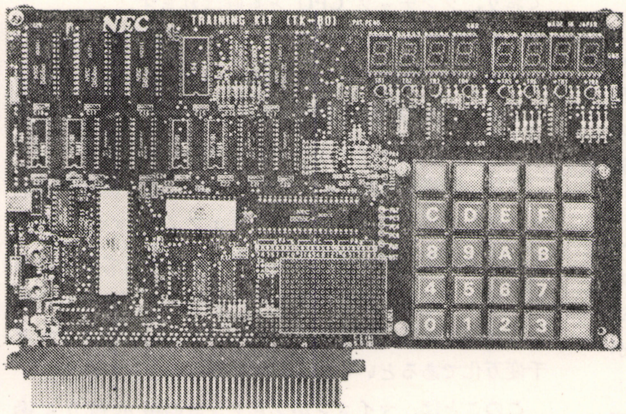
あるときはLSIチップそのものであったり，また，LSIやトランジスタや抵抗等をプリント基板に半田付けしたボード形式であったり，さらにキャビネットに入り，コンソールパネル付きで，ミニコンと同じような姿をしたものに大別することができます。

例えば，我々の身近な商店や，スーパーの料金支払所でよく見かける電子式キャッシュレジスタや，家庭の電子レンジ，ミシンやオフィスで使っている電子コピー等は，マイコンが装置の中に「コンポーネント」，いわゆる部品として組み込まれてしまい，外からはマイコンが使われているかどうかわからない場合が非常に多いのです。

一方，マイコンショップなどで，ホビー用として販売されているものは，ボード形式のワンボード・コンピュータが多く見かけられます。しかし，ワンボード・コンピュータや，キャビネットに入ったものは，少数派であって，数量的には前者のように，システムの中にコンポーネントとして組み込まれているものが圧倒的に多いのです。

実際例

したがって，ミニコンや大型コンピュータと異なるマイコンのもっとも重要な特徴は，コンポーネントとして機械の一部に組み込まれて使用される点です。



≪写真２≫　日電のワンボードマイコン TK-80

’76年の後半から ’77年にかけて，アマチュアやホビー向けに，内外のメーカー各社からマイコン・キット（組立ずみのものは，ワンボードコンピュータとも呼ばれています）が，発売されるにいたり，手作りコンピュータの時代到来でホビイストたちの間にマイコンブームを呼んでいます。まず写真はおなじみの NEC のマイコン・トレーニングキット TK-80 の組立完成品ですが，このキットはマイコンのトレーニングを主として，組み立てながらマイコンのハードウエアとソフトウエアの知識の習得を狙いとしています。

このキットの心臓部のワンチップ CPU は，８ビット系でもっとも普及していて代表的な米国 インテル社 i8080A と同一規格のものです。(NEC の品名は μPD8080A と呼ばれています）メモリは，RAM（ユーザープログラムのエリアです）が標準で４個実装されており，512 バイト（バイトは８ビットが命令やデータを表わす単位です）の記憶容量を持っています。なお，このボード上ではさらに４個増やすことが可能となっており，最大で１Kバイトとなります。

PROM（プログラマブル ROM）は，４個まで実装可能で，うち３個がキーボードと数字表示素子用のモニタ・プログラム（μPD 454 Dに書き込んで添付されています）として使用されます。したがって PROM のユーザーエリアは，μPD 454 D１個分になります。

このマイコン・キットはキーボードでプログラムやデータの入力ができて，しかも処理結果や内容が数字表示素子でわかるように構成されており，電源を供給しソフトウエア（プログラム）を入力すれば，れっきとしたコンピュータとして動作します。

しかも，このキットを約９万円弱で手にすることが可能で，いまやコンピュータを個人で持つ夢が，実現することを考えれば桁ちがいに安いものといえます。

種類とデバイス技術

現在内外のメーカーから市販中または発売予定の製品数は約 180 種に及ぶのではないかと思われます。これもマイコンの応用分野が急速に広がってきたことの現われだと思います。

さて，その多種多様のマイコンの分け方にも，前のような形態別分類とかスピードによる分類とか，IC の製造プロセス別分類とか，並列処理ビット別分類などが考案されておりますが，ここでは並列処理ビット別分類について述べます。

まず，並列処理ビットとしては，４，８，12，16 ビットの４種類が今日の代表的なものといえますが，この他に特殊なものとして２ないしは４ビットのスライス方式のものがあります。

さて，今日，品種数も多く，一番普及しているものは８ビットマイコンですが，これはデータを同時に扱える能力が８ビット（バイトと呼ぶ）ということで，データ通信の単位と一致することや，文字の扱いに都合がよいこともあって，データ集録システムや CRT 等の周辺端末装置のほか，POS やホビー用ワンボードコンピュータ等に多くみられ，現在いちばん広い範囲で使用されています。

つぎに，４ビットマイコンは４桁の２進数によって10進数の表現が容易であること，また８，16ビットに比べて価格が安いことから，大量生産用途の電子式キャッシュレジスタ，電子はかり，高級電卓等に多く使用されています。

また，最近のマイコンの傾向としては，マルチチップ方式による高速，高性能化とワンチップ方式による専用

≪第１表≫　マイコン用 LSI の為の主なデバイス 技術

MOS	PMOS	電卓で十分な実績 ワンチップマイコン
	NMOS	高速である。主流となっている
	CMOS	低消費電力。メモリ
	FAMOS	PROM に用いられる
バイポーラー	I^2L	新しい技術
	CML	ビットスライス式が用いられている。高速である
	T^2L	実績が多い技術

化（量産性の拡大），低価格化の２分極化が進みつつあります。

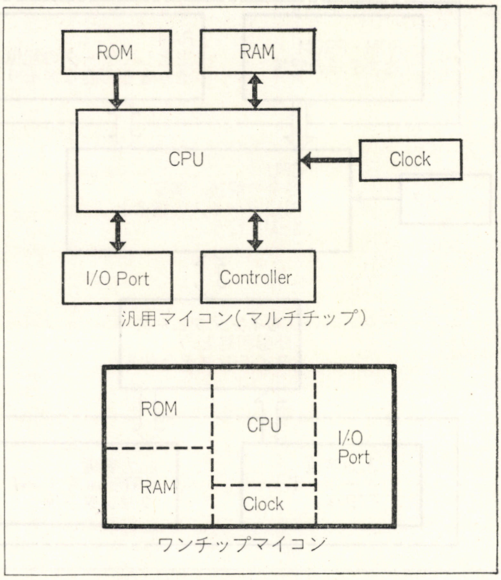
特に４ビット系は，ワンチップ化（マイコンのもつCPU, ROM, I/O などの機能を１個の LSI に納めたもの）の傾向が顕著で，低価格化が進み，家電などのコンシューマ・ユースに積極的に応用されつつあります。

なお，'77年はワンチップマイコンの年ともいわれており，内外の各社から４ビット，８ビットの，新製品の発表が相次ぎ，別表のように，製品数も非常に多くなっており，ここ当分の間ワンチップマイコンが市場を賑わすものと思います。

12，16ビットはミニコンの低位機種のリプレースやオフィスコンピュータや化学プラントの制御等の比較的高級分野での用途が主体となっていて，現在ではまだ少数分野に属します。

一方，マイコンの性能はデバイス技術への依存度が大きく，例えば，スピードはほとんどデバイス技術で決まるように，マイコンをデバイス技術と無関係に論ずることはできないので，ここに簡単にデバイステクノロジを紹介します。

P-MOS テクノロジは，４ビット系ワンチップマイコンに多く見られるもので，従来，電卓用 LSI として十分に実績をもつと同時に，プロセスは十分安定しており，価格的に有利ですが，N-MOS に比べてスピード的に劣るため，比較的低速な用途にかぎられます。



≪第２図≫ マイコンの構成例

N-MOS は８ビット系マイコンのほとんどがこのテク

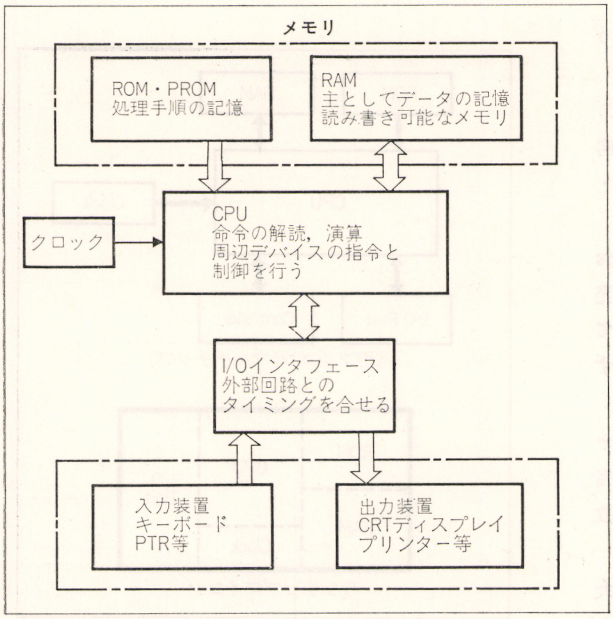
≪第２表≫ **CPU ワンチップマイコンのビット別一覧表**

CPU

ビット	メーカー	名　称	プロセス
4	日電	μCOM4	NMOS
	インテル	4004	PMOS
	〃	4040	〃
	ロックウェル	PPS4	〃
8	インテル	8080A	NMOS
	日電	μCOM80AF	〃
	テキサス	TMS8080A	〃
	ナショセミ	IMS8080A	〃
	三菱	MELPS-8	〃
	モートローラ	MC6800	〃
	日立	HMCS6800	〃
	富士通	MB8861	〃
	インテル	8085A	〃
	日電	μCOM85A	〃
	ザイログ	Z80	〃
	モステック	MK3880	〃
	シャープ	Z80	〃
16	テキサス	TMS9900	〃
	〃	〃 9980	〃
	ナショセミ	PACE	PMOS
	〃	IMP16	〃
	パナファコム	L-16A	NMOS

ワンチップマイコン

ビット	メーカー	名　称	プロセス
4	日電	μCOM42	PMOS
	〃	〃 43	〃
	〃	〃 44	〃
	〃	〃 45	〃
	〃	〃 47	〃
	〃	〃 48	〃
	テキサス	TMS1000	〃
	〃	〃 1100	〃
	〃	〃 1200	〃
	〃	〃 1300	〃
	ナショセミ	MM5781	〃
	〃	〃 5799	〃
	〃	〃 57140	〃
	〃	〃 57109	〃
	ロックウェル	PPS4／1	〃
	松下	MN1400	NMOS
	〃	〃 1402	〃
	〃	〃 1404	〃
	〃	〃 1405	〃
	日立	HMCS-45A	PMOS
	〃	〃 45B	〃
	富士通	MB884D	NMOS
8	日電	μCOM83	NMOS
	〃	〃 84	〃
	インテル	8048	〃
	〃	8021	〃
	フェアチャイルド	3870	〃
	モステック	MK3870	〃
	モートローラ	MC6801	〃
	東芝	T3444	〃
	ロックウェル	PPSR6500	〃
	〃	PPS-8	PMOS
16	テキサス	TMS9940	I^3L


メモリ
ROM・PROM
処理手順の記憶
RAM
主としてデータの記憶
読み書き可能なメモリ
クロック
CPU
命令の解読，演算
周辺デバイスの指令と
制御を行う
I/Oインタフェース
外部回路との
タイミングを合せる
入力装置
キーボード
PTR等
出力装置
CRTディスプレイ
プリンター等

≪第3図≫　マイコンの基本構成とその機能

ノロジーで，高速であることや，単一5Vで動作する等の特徴を持っており，第2世代マイコンの主流デバイステクノロジーとなるものと思われます。

C-MOS は，実績は浅いが低消費電力で，比較的高速である等の特徴によって，最近メモリとして ECR 等の用途で急激に実績を伸ばしており，今後有望なテクノロジーといえます。

その他，もっとも新しいテクノロジーとして，I^2L がありますが，これは C-MOS と並び，低消費電力デバイスとして，自動車搭載用や携帯用機器等の分野で将来大きく伸びることが期待できます。

内部の仕組み

マイコンは，メーカーや機種によって，その機能が若干異なりますが，その基本的原理は同一であって，第3図のように四つの基本部分，すなわち(1)中央演算処理装置（CPU），(2)メモリ（ROM および RAM），(3)入出力インターフェース，(4)入出力装置 からできています。

【CPU】(Central Processing Unit)

マイクロプロセッサとも呼ばれて，マイコンの心臓部であり，人間にたとえますと頭脳にあたります。このCPU が持つおもな役割は，

(1)メモリ（ROM が多い）から取り出した命令を理解して，周辺チップと情報の交換をする。
(2)メモリ（RAM が多い）との間でデータを取り出したり，格納したりする。
(3)算術演算，論理演算を行なう。
(4)外部からの指令を受けて，そのコントロールにしたがう。

等があります。

【ROM】(Read Only Memory)

読み出し専用メモリで，たとえばマイコンにある仕事（ジョブ）をさせるときその仕事の手順を CPU が理解できる単位の命令に細分化し，順番に与えなければなりません。この命令の連なりをプログラムといい，ROM はこのプログラムを仕事の手順通りに記憶しておくメモリです。

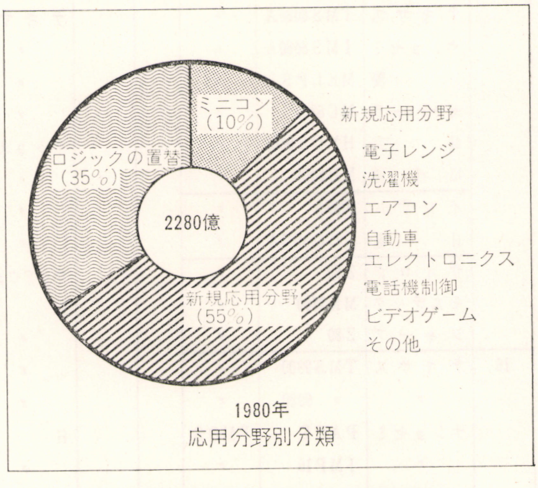
ROMには，マスク ROM とプログラマブル ROM（P-ROM）の2種類があって，いずれもいったん記憶した内容は，電源が切れても消えない特徴を持っています。

マスク ROM は LSI の製造プロセスで内容を書き込むため，数量のある程度まとまる用途に向っており，コスト的に有利です。また P-ROM は記憶内容の書き換えができることが特徴で，プログラムのデバック（虫取りという意味でプログラムのミスを修正すること）の段階とか，生産数の少ないシステムに，フィールド・プログラムの特徴を生かして使われています。

【RAM】(Random Access Memory)

このメモリは，一般的に数値データとか，計算の中間結果を記憶するのに使われます。

RAM は一般的に電源が入っているとき正常に働き，メモリとしての機能を持つことができますが，電源が切れると記憶内容が消えてしまうといった特性を持っています。



≪第4図≫マイコンの応用分野

≪第3表≫　マイクロコンピュータの応用と具体例（日本電子工業振興協会マイクロコンピュータに関する調査報告書より）

応用分野		用途	具体的な応用製品
1	民生・家電	1.自動車	自動車制御，点火制御
		2.家　電	音響機器，ミシン，ビデオテープレコーダ，テレビ，テープレコーダ，はかり
		3.電　卓	電卓，プログラム電卓
		4.玩　具	ビデオゲーム
		5.教　育	学習機械
		6.自動販売機	切手販売器
		7.その他	
2	事　務	1.事務計算	ガソリンスタンド専用ＰＯＳ
		2.ワード処理	ワードプロセッサ
		3.事務整理	在庫管理機，マイクロフィルム検写機，複写機
		4.小売・会計業務	キャッシュレジスタ，ＰＯＳ
		5.その他	自動投票券発売機，定期預金専用機
3	工　業	1.プロセスコントロール	プロセス制御装置，ＰＩＤ制御，工業炉制御，拡散炉プロセス制御，タービン制御，ミルのシーケンス制御
		2.機械制御	シーケンスコントローラ，ＤＤＣコントローラ，自動倉庫，プレス機械，機械動作監視，加工機械制御，特殊プリンタ装置，車輛ジャッキアップ，工業用ミシンラベリングマシン，写植機，印刷発送機
		3.生産管理	作業指示装置
		4.検査・試験器	ＩＣテスター，試験機，計量機，振動試験機，画像解析器，Ｘ線回析
		5.データロガ	データロガ，データ処理，データ収録
		6.その他	水中作業機，歩度調整器，位置座標データ処理
4	交　通	1.信号制御	交通信号端末制御
		2.運行制御	オートパイロット，エレベータ，列車制御
		3.駅務自動化	定期券印刷発行機，乗車券発行システム
		4.その他	電鉄用変電所運転制御，航空機用機器
5	計測・鑑視	1.分析機	自動分析装置，分光分析器
		2.医　用	血球分類計数器，医用データ収集端末
		3.測定器	圧力計測装置，測長装置，放射線測定器 多点温度計，電子計測器，周波数測定器 ドプラー速度計，探傷測定器，ガス漏洩検知警報システム
		4.監　視	遠方監視制御装置，公害監視，視制御，船用機関部監視装置，制御，プラント防災システム
		5.その他	
6	通　信	1.有線通信	電話機，電話交換機，ファクシミリ
		2.無線通信	ロランプロセッサ，移動無線装置
		3.データ通信	テレメータ，通信システム周辺装置，データ通信，遠方監視制御装置
		4.放　送	自動放送装置，番組自動送出装置，カラーカメラ
		5.その他	音声分析合成システム
7	コンピュータ関連	1.端末制御	端末制御装置，生産管理端末，銀行端末 磁気カード書込機，ＣＡＩ端末機器
		2.入出力機器制御	ドットプリンタ制御，シリアルプリンタ制御，磁気ディスク制御，磁気テープ制御
		3.データエントリ	データ入力装置，医用データ処理端末，
		4.汎用マイクロコンピュータ	汎用マイクロコンピュータ，マシン，シーケンサー
		5.生産・開発機器	ＲＯＭ＆ＦＰＩＡプログラマ
		6.その他	メモリダンプ追跡装置，情報検索機，画像データ入力装置
8	その他	1.ビル管理	ビル管理システム，警報装置，防災装置
		2.その他	デジタル露出計，残存作業能力測定装置

【I/O インターフェース】

マイコンは外部に入出力装置として，キーボードとか，テレタイプとか，ラインプリンター等を接続して，外部から指令したり，データを送ったり，処理の結果をプリントしたりしますが，I/O インターフェースはCPU のコントロールにしたがって外部装置の交通整理をする部分にあたります。

マイコンとソフトウエア

マイコンを用いてある仕事をやらせるためにはまずソフトウエア（プログラム）が絶対に必要です。このソフトウエアはアプリケーション・ソフトウエアとシステム・ソフトウエアに大別できます。通常プログラムと呼ばれているものは前者であり，マイコンにある仕事を行わせるための命令の集りです。またプログラムを作ることがプログラミングであり，プログラムを書くことはコーディングといいます。

それでは，マイコン自身が実際に理解できることばは何かといいますと機械語（マシンランゲージ）すなわち，0と1を並べて表わした2進数字の連なりにほかならないのです。しかし，我々人間は2進数を扱うのが不得手です。つまり，2進数でプログラムを作ると，0と1を誤る可能性が高く，しかもその間違に気付きにくいため，英数字を使って人間（プログラマ）が容易に理解できる形式にした，アセンブリ言語が使われています。

いままでは，マイコンのプログラムのほとんどがアセンブリ言語で作られておりましたが，最近では国内にもBASIC インタプリタによる高水準言語でプログラムが作れるマイコンも登場しつつあって，作るマイコンから，使うマイコンの時代に移る兆しがみえてきています。

応用における現状と将来

マイコンの採用によるメリットは，主として経済的効果とパフォーマンスの向上であることは前述のとおりです。すでにマイコンの応用範囲は別表のように広範であり，上にその一例を示すように，マイコンの用途は無限にあるといっても誇張ではなくなりつつあります。

これらの応用も分類すると(1)ミニコンなどの置換え，(2)ランダム・ロジックの置換え，(3)新しい分野への応用の三つのどれかに属するものと思われます。

また，ある外国の調査によると世界のマイコンのマーケット規模は図のように伸びることが予想されています。しかも，1980年における需要の50%以上が新しい分野での応用であると予想されています。

最近ではマイコンが新聞，テレビ，週刊誌などのマスメディアにとり上げられると同時に，日本マイコンクラブなどのアマチュア・クラブなどでも大変活発に活動が行なわれ，マイコンが身辺なものとなりつつあります。

今後，特定の人たちだけでなく，アマチュアなど不特定多数の人達も知的な趣味として，これにとり組み，応用技術開発に次々に貢献していくような時代となっていくことを期待したいものです。

マイクロコンピュータへのアプローチ

マイコンガイダンス 3

創研究所　橋本順次

▨なぜマイコンに　2進数が用いられるのか？

マイクロコンピュータはもちろんのこと，デジタルコンピュータのすべては，内部で2進演算を行ないます。2進数は12月号で紹介したように0と1の二つの数字しか出てきません。したがって電子回路で2進数をあらわすには，回路に二つの状態があればよいわけです。

第1図(a)はスイッチング・トランジスタによる**1段スイッチッング・アンプ**です。Gはアース，Aは入力端子，Zは出力端子です。**第1図**(a)で，入力端子Aはアースされていますから，ベース～エミッタ間のベース電流I_Bは0です。このためコレクタ電流I_Cも0です。なぜならばI_CとI_Bの間には（1）式の関係があるからです。

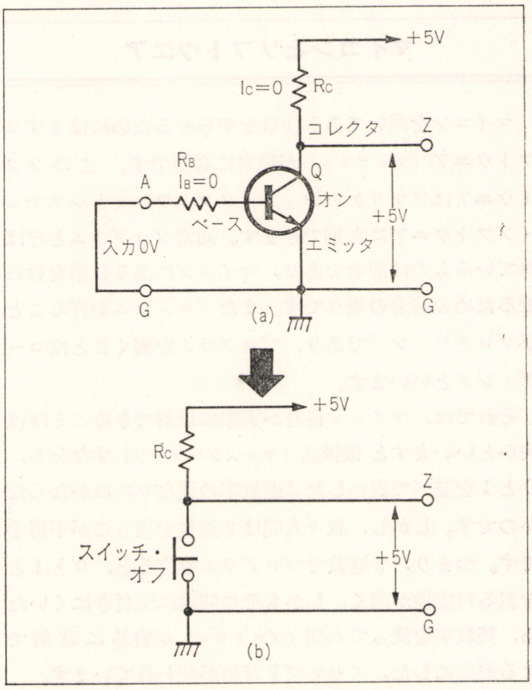
$$I_C = h_{FE} \cdot I_B \cdots\cdots \quad (1)$$

（1）式のh_{FE}はトランジスタの**直流電流増幅率**と呼ばれ，ふつうのスイッチング・トランジスタのh_{FE}は100前後です。

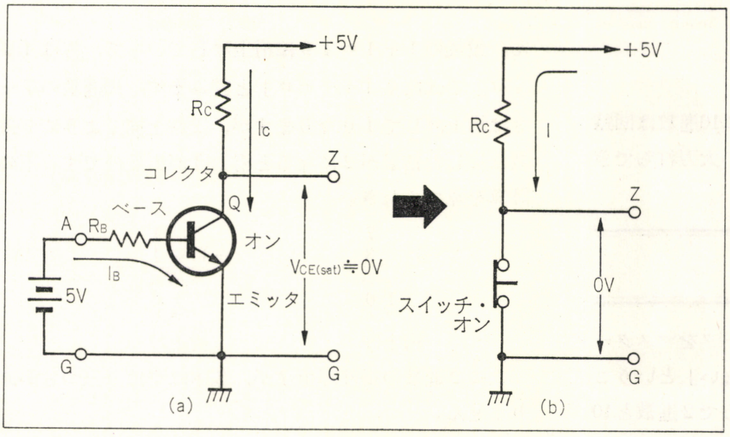
厳密に考えると，$I_B = 0$でもI_Cは完全に0ではなく，電源（+5V）からトランジスタのコレクタ電極にむかってμA（1μAは100万分の1アンペア）のオーダのリーク電流が流れますが，近似的には無視してよろしい。

第1図(b)は(a)の状態をスイッチ・オフの等価回路で描いた図です。同図からわかるようにZ～G間の出力電圧は＋5Vです。**＋5Vは2進数の1にあたる電圧です。**機械のスイッチでは，人間が手で押したり引いたりしてオンオフしますが，トランジスタ・スイッチング回路はベースとエミッタ間に電圧をかけたり，かけなかったりしてトランジスタをオンオフするのです。

第2図(a)はトランジスタQをオンしています。ベース・エミッタ間には＋5Vの入力電圧がインプットされ，



≪第1図≫　スイッチング・トランジスタのオフ



≪第２図≫　スイッチング・トランジスタのオン

ベースには飽和ベース電流 I_B が流れています。飽和ベース電流とはスイッチング・トランジスタＱを飽和（オン）させるベース電流です。

（１）式により，Ｑのコレクタには飽和コレクタ電流 I_C が流れます。**第２図**(a)は(b)の等価回路であらわされます。今度はスイッチがオンになっているため出力端子Ｚとアース間の電圧は０Ｖ，つまりアース電位です。しかし出力電圧０Ｖは理想的なスイッチング・トランジスタの場合で，現実にはＱのコレクタ電位は完全にアース電位とはならず**コレクタ～エミッタ間飽和電圧** $V_{CE(sat)}$ を生じます。$V_{CE(sat)}$ は低いもので0.1V以下，高くとも0.4V以下です。$V_{CE(sat)}$ が低ければ低いほど優れたスイッチング・トランジスタといえます。

第２図(b)の機械式スイッチは，Ｚ～Ｇ間の電圧が０Ｖで，スイッチング・トランジスタよりも出力電圧の点では勝っていますが，動作スピードが遅く，寿命の点でもトランジスタにかないません。ひと昔（10年ほど）前に，カシオがリレー式計算機を生産販売していましたが，計算速度が遅いため，今では市場から姿を消しています。

第２図のオン状態の出力電圧０Ｖは２進数の０をあらわします。これまでの説明からわかるようにトランジスタのオン（飽和），オフ（しゃ断）を利用して，２進数の０と１をトランジスタ回路の出力電圧として取出すことができます。２進数がマイクロコンピュータに用いられる理由の一つはここにあります。

もしも10進数を電子回路であらわすならば，回路の状態は10種類必要です。**第１図，第２図**のように回路の電源電圧が＋５Ｖであるとすると，10進数と電圧の対応は次のようになるでしょう（**第１表**）。

これに対し２進数は**第２表**の通りです。

もしも１Ｖの雑音電圧が回路に飛びこんでくると，**第１表**の０Ｖは１Ｖになって数字の〝２〟に間違えられます。これに対し**第２表**は〝０〟の０Ｖが１Ｖになっても＋５Ｖの〝１〟とは弁別がつきます。２進数の強味はここにあります。

次に10進３桁の数，すなわち０から999をあらわすのに必要な回路状態の数を計算してみましょう。10ビット２進数は０から1023までの10進数に相当します。各ビットについて二つの回路状態（０Ｖ，＋５Ｖ）が対応しますから，10ビットについては

$$2 \times 10 = 20$$

の回路状態が必要です。

次に10進数はどうかというと，１桁あたりの回路状態

≪第１表≫　10進数と電子回路の対比

10 進 数	電　圧
0	0 V
1	0.5V
2	1 V
3	1.5V
4	2 V
5	2.5V
6	3 V
7	3.5V
8	4 V
9	4.5V

≪第２表≫　２進数と電子回路の対比

２ 進 数	電　圧
0	0 V
1	＋5 V

が必要です。３桁の場合は，

10×３＝30

となります。上の計算から明らかなように10進数は回路の信頼性，コストの面で２進数にとうてい太刀打ちできません。

▩マイコン入門は２進数から

前の説明により，「マイクロコンピュータをマスターするには２進数の勉強をしなければならない」ということがよくわかったことと思います。ところで２進数と10進数とどちらが難しいでしょうか？　私の答えは簡単明瞭です。「２進数の方がやさしい。」のです。しかし実際に学生に教えたり，講習会で講義する時に２進数の計算問題を出すと，よくできる人はあまりいません。

これは２進数が難しいからではなく，２進数になれていないためです。昔から「習うよりもなれろ。」といいますが，２進数についても全くその通りです。２進数が10進数よりもやさしい理由の第一として，足し算や掛け算の基本法則が少ないことがあげられます。

２進数の足し算の基本は，第３表の三つしかありません。最後の１＋１＝１０は桁上げしていって，答は「ジュウ」ではなく「イチゼロ」と読みます。10進数の７＋３は桁上げして$\overset{\text{ジュウ}}{10}$なりますが，これと同じように２進数は足した結果が２になると桁上げが出るのです。下の計算を見てください。

≪第３表≫　２進数の足し算の基本式

０＋０＝０

０＋１＝１＋０＝１

１＋１＝１０

2進数はマイコン学校の優等生
通知表・氏名(2進数)
信頼性　◎
コスト　◎
ばんざ〜い!!
とほ…ザンネン!!
10進数
2進数
通知表・氏名(10進数)
信頼性　×
コスト　×

$$\begin{array}{rr} & 7 \\ +) & 3 \\ \hline & \overset{\text{ジュウ}}{10} \end{array} \qquad \begin{array}{rr} & 1 \\ +) & 1 \\ \hline & \overset{\text{イチゼロ}}{10} \end{array}$$

桁上げ　　　桁上げ

次に２進数の掛け算ですが，基本はやはり三つしかありません。

≪第４表≫　２進数の掛け算の基本式

０×０＝０

０×１＝１×０＝０

１×１＝１

10進数の掛け算法則は九九として有名ですが，小学生の頃，九九を一生懸命に記憶した苦しみは誰しも忘れられない思い出の一つです。それでは九九は一体何種類の法則から成りたっているでしょうか？　被乗数（掛けられる数）と乗数（掛ける数）が同じでないものとするとその数は

０×１＝０，０×２＝０，…０×９＝０（合計９種類）
１×２＝２，１×３＝３，…１×９＝９（合計８種類）
２×３＝６，２×４＝８，…２×９＝18（合計７種類）

……………………………

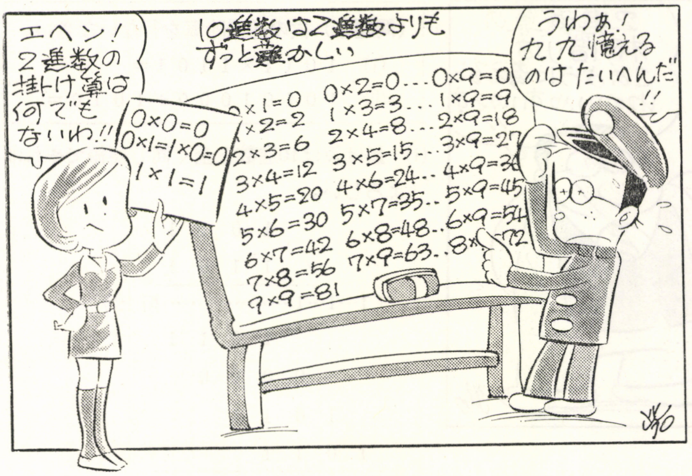
８×９＝72（１種類）

となり，しめて９＋８＋７＋６＋５＋４＋３＋２＋１＝45通りあります。次に被乗数と乗数が等しい，つまり０×０＝０，１×１＝１，……９×９＝81の数は全部で10通りですから

45＋10＝55通り

が九九の総数です。２進数の０×０＝０，１×０＝０×１＝０，１×１＝１の３通りに比べると，10進数の九九は実に20倍近い難しさです。このように２進数は10進数に比べて簡単ですから２進数の計算はなれてしまえば何でもないのです。

なれるためには練習問題をたくさん手がけるのが一番効果的です。


エヘン！
２進数の
掛け算は
何でも
ないわ!!
0×0=0
0×1=1×0=0
1×1=1
10進数は2進数よりも
ずっと難かしい
0×1=0 0×2=0…0×9=0
1×2=2 1×3=3…1×9=9
2×3=6 2×4=8…2×9=18
3×4=12 3×5=15…3×9=27
4×5=20 4×6=24…4×9=36
5×6=30 5×7=35…5×9=45
6×7=42 6×8=48…6×9=54
7×8=56 7×9=63…8×9=72
9×9=81
うわあ！
九九憶える
のはたいへんだ
!!

２進数の四則演算

第３表と第４表を参照して２進数の計算問題をやってみましょう。

（問題１）次の２進加算を計算しなさい。
(i) １０１００１１１＋１１００１０００＝
(ii) １１１１０１０１＋１０１１１１０１＝

（解）まず(i)の計算式を縦に書くと

```
     10100111
  +) 11001000
  -----------
    101101111
    ↺
    桁上げ
```

となります。
(ii)も同様にして

```
     11111…1…桁上げ
     11110101
  +) 10111101
  -----------
    110110010
    ↺
    桁上げ
```

このように８ビット２進数同志の加算結果は９ビットに増えることがあり得ます。８ビット２進数の最大数はオール１の１１１１１１１１ですが，これを被加数，加数とする加算は

```
      1…1…1…1…1…1…1…1… 桁上げ
      1 1 1 1 1 1 1 1
  +)  1 1 1 1 1 1 1 1
  -------------------
    1 1 1 1 1 1 1 1 0
    ↺
    桁上げ
```

と求められます。ここで１１１１１１１１は2^8-1です。なぜならば１１１１１１１１に１を加えると

```
      1…1…1…1…1…1…1…1… 桁上げ
      1 1 1 1 1 1 1 1
  +)                1
  -------------------
    1 0 0 0 0 0 0 0 0
    ↺
    ↑
    2^8
```

と計算され，１０００００００００は10進の $256=2^8$ です。よって１１１１１１１１＝１０００００００００－１＝2^8-1を得ます。１１１１１１１１＋１１１１１１１１＝$2^8-1+2^8-1=2\times2^8-2=(2^9-1)-1$ であり，(2^9-1) はオール１の９ビット２進数１１１１１１１１１にほかなりません。$(2^9-1)-1$＝１１１１１１１１１－１＝１１１１１１１１０となり，前の計算結果と一致します。

上の計算から，一般にｎビット２進数を二つ加えても，結果は最大ｎ＋１ビット以下に収まります。続いて引き算を取りあげます。

（問題２） 次の２進減算を行ないなさい。
(i) １１００１０００－１０００１０００＝
(ii) １１００１０００－１１００００１１＝

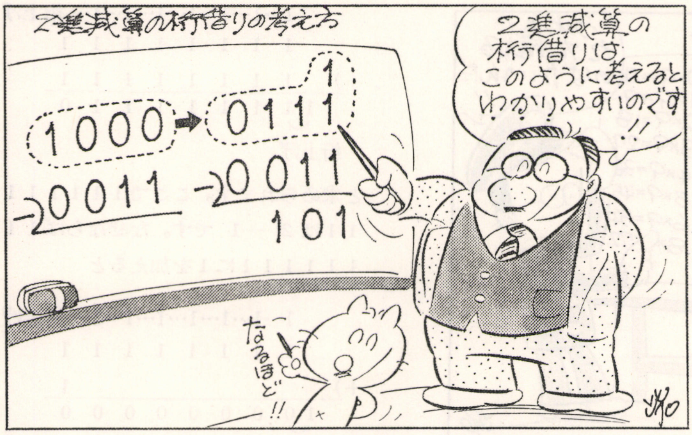
(i)の問題は何でもありません。

```
     11001000
  -) 10001000
  -----------
      1000000
```

(ii)は桁借りを生ずるので，ちょっとまごつきます。

```
     11001000
  -) 11000011
  -----------
```

上を見ると被減数の LSB を含めて下位３ビットはオール０で，これから減数の１１を引かねばなりません。そこで，被減数の LSB から数えて４ビット目の１から桁を借りねばなりません。桁借りは次のように考えま



す。

１０００＝０１１１＋１ですから，下のように計算式を書きかえます。

```
                                   1
   11001000──→     11000111
 −) 11000011     −) 11000011
                        101
```

答えは１０１（10進数の５）です。

次に乗除算の計算問題をしてみましょう。

（問題３）次の進乗除算を行ないなさい。

(i)　１０１１×１１０１＝

(ii)　１０１０１０００÷１０１０＝

(i)　掛け算は10進数と全く同じ要領でやればよろしい。

```
          1 0 1 1
        × 1 1 0 1
       ──────────
 （1…1…1…………………桁上げ）
          1 0 1 1
        0 0 0 0
      1 0 1 1
    1 0 1 1
 ────────────────
  1 0 0 0 1 1 1 1
```

(ii)　割り算はすでに先月号の２進10進変換の説明に登場していますから何でもありません。

```
              1 0 0 0 0  ←──商
          ───────────
 1 0 1 0） 1 0 1 0 1 0 0 0
           1 0 1 0
          ───────────
                1 0 0 0  ←──余り
```

商は１００００（10進数の16），余りは１０００（10進数の８）です。

—東芝マイコン組立キットＥＸ12/5
定期組立講習会案内—

東芝ワンボード・マイクロコンピュータ・キット“モデルＥＸ−12/5”の定期組立講習会が下記予定で開催されます。

日時：53年１月21日〜22日〔２日間〕
　　午前10時から午後６時まで
会場：東京秋葉原“マイコンセブン”
受講料：１名—85,000円（キット持込みの方は 8,000円，２名で１キット組立ての場合93,000円）
カリキュラム：第１日目　マイクロコンピュータの概説，組立手順，組立，検査など。
　　第２日目　ハード，ソフト説明，例題実習，アプリケーションのやり方
締切：53年１月19日

くわしくは，東芝マイコン組立講習会事務局（東京都千代田区神田須田町２−25−２半導体東京営業部マイクロコンピュータ技術担当　ＴＥＬ03−251−8811）

SUNPEC−8000シリーズ新登場！

名古屋のカトー無線が，ＮＥＣ　ＴＫ−80専用のＢＡＳＩＣ　ＫＩＴを新発売。

ＳＵＮＰＥＣ−8000ＴＫは，ＣＲＴディスプレイと，４ＫＲＡＭメモリボード，ＦＳＫ方式カセットインターフェースをコンパクト専用ラックにＴＫ−80とともに取付ければＢＡＳＩＣが走ります。ＢＡＳＩＣはカセットより入出力可能で，ソフトウエアには，メモリダンププログラム，モールス解読プログラム，逆アセンブラプログラムなどが準備されています。

ＳＵＮＰＥＣ−8000ＴＫ用にカナ文字付キー・ボード，専用電源等の発売も予定。

マイコン 新製品 ミニ情報

TK-80 BS システム

TK-80 ユーザーが手持ちのキットの機能を拡張する形で，パーソナルコンピュータシステムを構成することができる TK-80 BS が NEC より発売になりました。

TK-80 BS は，⑴ 56 のキーをもつキー・ボード，⑵ プログラムメモリ，データメモリ，入出力装置とのインターフェース回路などを実装した，ステーションボード，⑶ TK-80 とステーションボードをつなぐマザーボード，⑷ 変調器，⑸ コネクタ等の付属部品などから構成されています。TK-80 BS システムの持つ特徴は，

⑴ やさしい会話型の “BASIC” が使用でき，しかも，プログラムが ROM 化して内蔵されているため，外部からのロードが必要ありません。

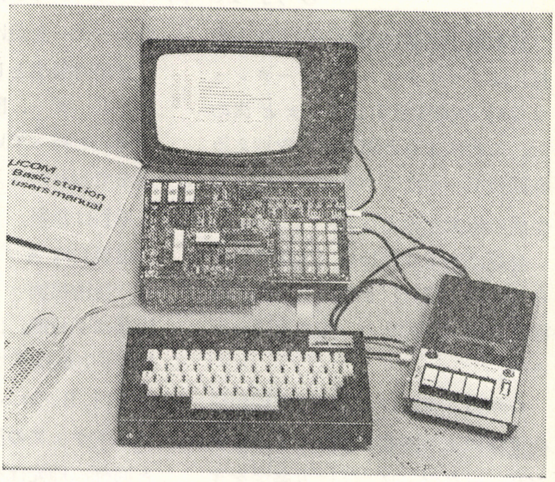
⑵ 出力用の CRT ディスプレイとして，家庭用のテレビ受像機を利用することができます。

⑶ アルファベット，数字，記号以外にも，カナ文字やしばしば使われる漢字も使用できます。

⑷ 128 種の特殊パターンによる出力が可能なため，CRTディスプレイに，グラフや図形の表示ができます。

⑸ データファイルなど大きな容量を必要とする本格的な用途への応用が可能です。

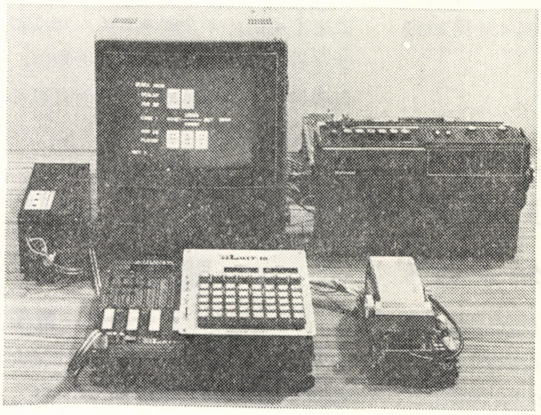
販売価格は 128,000 円で，同時に TK-80 の普及版として TK-80 E (67,000円) も発売します。



L kit-16 用各種インターフェース発売！

パナファコム㈱は L kit-16 に各種の周辺機器を接続するためのインターフェースとして，

拡張用メモリボード，家庭用のテレビをキャラクタディスプレイおよび，グラフィックディスプレイとして使用できるテレビインターフェース（リバース機能，スクロール機能，ブリンク機能付きカソール機能，および，ラインフィード機能）



カンサスシティ規格によりカセットを 2 台接続できるカセット・テレタイプインターフェース（ASR-33 にも同時に接続可能）市販の低価格放電プリンタに接続できる放電プリンタインターフェースなどを発表。

他にも，日常言語に近い Tiny BASIC の提供！

それぞれの発売予定日及び価格は別表のとうりです。

品　　名	価格	発売予定	備　　考
1. 拡張メモリボード	42,000	52. 12末	RAM 1 KW(最大3. 25 KW) ROM 1 KW (〃 2 KW)
2. テレビインタフェース	39,000	53. 1上	モノクロキャラクタ用
テレビインタフェースオプション	29,000	53. 1末	カラグラフィック用
3. プリンタインタフェース	24,800	52. 12中	
4. カセットMTテレタイプインタフェース	17,500	53. 1末	
5. マザーボード	11,800	53. 1上	SCAバッファ回路各種

ニュース・パック

電波新聞ダイジェスト

マイコンショウ '78

5月18日から3日間

日本電子工業振興会（岩田弐夫会長）は「マイクロコンピュータショウ '78」の開催要項をこのほど決めた。これによると第2回目を迎える今回のテーマは「マイコン・社会と生活の未来を考える」。

会期は来年5月18日（木曜日）から日20（土曜日）までの3日間。会場は東京・平和島の，東京流通センター。

今年の5月に日本電子工業振興協会主催により開催されたマイクロコンピュータショウ '77は大盛況をきわめた。第2回目を迎える今回は会場を東京・五反田の東京卸売りセンターから東京流通センターに移し，展示面積を広くする。

出展対象品目は①マイクロプロセッサー（メモリー，入出力用チップ，基板，パーツ，キット，ボードなど）②マイクロコンピュータ，周辺機器，ソフトウエア③マイクロプロセッサーおよびマイクロコンピュータの応用機器（産業用，民生用）④マニュアル解説書，その他関連文献，資料など。

会場構成としては，出展各社の展示，実演，相談の面積を最大にとり，他に部品，周辺機器，ソフトウェアを展示。技術情報など資料マニュアル，解説書，書籍，雑誌）のほか，マイクロコンピュータ・キット，製品の即売出展と総合技術相談，教育指導，インフォーメーションなどのコーナーを設ける予定。

来場対象者としては，関連メーカー，ユーザー，関係団体，学生および関心を持っている一般層などを見込んでおり約5万人の参加を予定。入場料は無料。

出展料はAブロックが展示，実演，技術相談コーナーの構成で即売出展は不可能。面積は12平方mから100平方m以下で，1平方m当たり2万円。Bブロックは部品周辺機器，ソフトウェアの展示で，Aブロックと同様に即売は不可能。面積は4平方m以上，9平方m以下で，1平方m当たり2万5千円。Cブロックは技術情報，資料（マニュアル，解説書，書籍，雑誌）ならびにマイクロコンピュータ・キット，製品の即売出展。面積は2平方m以上20平方m以下。1平方m当たり2万8千円。

出展申込みの締切は53年2月8日としている。なお問い合わせは同会マイクロコンピュータショウ事務局まで。電話は東京（03）434局8211番。内線355番。

◇ ◇

C・MOS による EP・ROM 販売

インターニックス

インターニックス（東京都新宿区西新宿7-2-8，藤沢義晴社長）は米国インターシル社が先に開発したC・MOS による EP・ROM（書き換え可能なリード・オンリー・メモリー）の国内販売を開始した。製品は4Kビット，語構成により2機種あるが，価格はともに100個から999個までの注文で1個当たり6,500円。

C・MOS, EP・ROM は，インターシル社の C・MOS による12ビット・マイクロプロセッサー・ファミリの一環として開発されたもの。IM 6603（1024×4ビット）IM6604（512×8ビット）の2種があり，IM 6604 はインテル社の 2704 とピン互換性がある。

最大の特徴は周辺回路も含めて C・MOS で構成されているため低消費電力としており，従来のバイポーラあるいは MOS メモリーでは実現が困難だったポータブル・システムなどで効果を発揮するという。また従来，バッテリーバックアップで C・MOS・RAM を使用していた応用も切替えられと見込んでいるという。

電源は5V単一で可能で，二つの MOS（4-11V）の電源で駆動することも可能。アクセスタイムは150ナノ秒，同期型スタティック動作，紫外線により容易にデータ消去が可能。

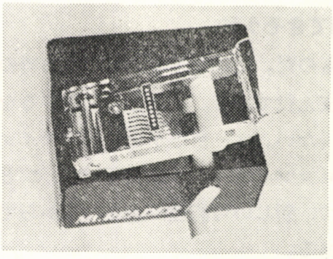
◇ ◇

紙テープリーダー 開発

リコー電子

リコー電子工業（東京都大田区大森西1-9-17，三善信一社長）は，

紙テープリーダー，紙テープパンチマシンなどのコンピュータ入出力端末機器に加えて，こんごはマイクロコンピュータの入出力端末機器にも力を入れていく方針という。



このため同社はこのほど紙テープリーダー「Mi, READER HR-100」を開発し，販売を開始した。「HR-100」は完成品で19,100円という価格でアマチュア向けとして販売するもので，テープは手動ハンドルとモーター送りの両方式を採用し，読取り速度は最大毎秒100字，小型軽量の紙テープリーダー。販売ルートは，各マイクロコンピュータ専門店を通じて販売を行うとしており，当初は，東京のアスターインターナショナル，バイトショップソーゴー，丸善無線電機の計3社，'78には代理店を10社ほどにする計画。

一方，9月からサンプル出荷を開始した，カードに鉛筆でマークをし，これを読取るマークリーダー「EMR—600」も好調で'77には量産体制を整えるという。

マイクロコンピュータ本体に見合った低価格の周辺端末機として同社はこんごのパンチャー，プリンターなどの開発を行っていく方針。

Lキットでアンケート

購入層，20代が60％

パナファコム80％が応用へ進む

パナファコム（東京都港区新橋6-17-15，小林大祐社長）はこのほど，3月末から販売を開始した16ビット・マイクロコンピュータ・キットLKIT（エルキット）—16」の購入者（9月末で約4,000)のうち，1,000を対象に実施したアンケート調査の結果をまとめた。

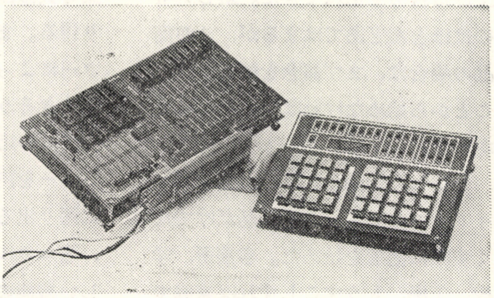
これによるとキットの購入者は，20％がマイクロコンピュータ・キットを組立てるところで終わり，残り80％が組立て後，何かに応用する，つまりより発展段階へ進むことを考えている。このうち，20％から30％が，購入者が独自の方法で拡張を行なっている。

開発および設計など技術分野の購入者が主体となり，しかも年齢的にも若い人，20歳から30歳の間が約60％を占めている。なお，購入層は，中学生から70歳と幅広い需要がある。

地域は東京，大阪，名古屋およびその周辺都市で，全体の85％となっている。

同社ではキットの売行きが好調だとしている。今後もこの調査結果を利用し，既報のとおり各インターフェイスの発売と全国的な販売網を確立していく方針という。

ホームコンピュータに進出



サンエイ（東京都渋谷区円山町20—1，中村好作社長）は，来年度にホームコンピュータ分野に進出する意向という。これは先に開発した8ビットのマイクロコンピュータシステム「TMS—80」を改良し，ケースを付けたTIS-80で，同時にソフトウエアハウスとタイアップし，ソフト開発にも注力し，'78 2月ごろから，輸出を行なう計画。

同社はTIS—30の販売を本格化するため，電子部品商社など9社と販売代理店契約を結び，同システム電子部品販売戦略の武器として，市場開拓を積極的に行なう構え。

TIS—80は，CPU（中央処理装置）に米国テキサス・インスツルメンツ社の9ビット・マイクロコンピュータ「TMS—8080 A」を実装したCPUボードと操作パネルに分離した低価格のマイクロコンピュータシステムという。

元旦にうるう秒挿入

電波研究所

郵政省電波研究所は22日，53年1月1日に日本標準時の調整（うるう秒の挿入＝1秒加える）を行なうと発表した。

同調整は国際間の申し合わせによって実施するもので，53年1月1日午前9時00分00秒の直前に，協定世界時に合わせて1秒の調整を行なう。従ってその前後の秒信号の示す時刻は8時59分59秒，8時59分60秒，9時00分00秒と呼称することになる。

電波時評

マイコンで一番大切なのは

マイクロコンピューター時代が本物になりつつある。偉大ともいえるこの商品も，時間がたつにつれて理解することよりも，どのように使うかに焦点が移り始めた。市場は着実に成長するとともに変容しつつあるが，同時に対応できるか否か，明暗も出てきそうだ。

マイクロコンピューターの登場，そして実用化と，ともかくこの1，2年は話題を独占した。産業界はもとより社会に革命をもたらす現代のちょう児と大いにもてはやされ，今や知らない人の方が少ないといわれるほどに知れわたった。マイクロコンピューターにいわせれば，当たり前のことだという返答が返ってくるかもしれない。

ここまで，この新しい商品を育て上げたのは半導体業界だ。将来を託せる，いくら力を入れても悔いのない商品と業界の見方は一致していたが，それにしても半導体業界は育て上げる苦労を重ねてきた。新しいものはほとんどあてはまるが，この商品の場合は，まず概念を植えつけることから始めなければならなかったからだ。

しかし，予想されていた通りにマイクロコンピューターは話だけでなく実際に活躍を始めた。事務所，学校，工場，もうすこしすれば家庭でも，複雑な機械にはマイクロコンピューターが組み込まれているという時代が到来しつつある。マイクロコンピューター時代が本物になりつつあるというところだ。

マイクロコンピューターを取巻く環境も変せんが顕著である。端的にいえば，ついこの間までは，マイクロコンピューターとはどのようなものか，どうしたら使えるか，どの機種が使い易いか，が最大の関心事であった。しかし，時間の経過は，どのように使ったか，どのような利点が得られたかに焦点を移し変えつつある。応用本位である。

マイクロコンピューターは，あらゆる分野で使われ，力を発揮しよう。その力は応用されたことによって従来の商品機能を全く変えてしまうこともあり得ようし，労働集約産業を装置産業に脱皮することもおこり得る。また，マイクロコンピューターによって新しく生まれる商品も相次ぎそうだ。

多くの応用が，マイクロコンピューターを内蔵した形で，決して前面に躍り出ることになくとも，省資源，省エネルギー，省力化，豊富な新しい機能の実現などをもたらすことになるだろう。

こうなってくると半導体業界はいろいろな応用について，とうていカバーすることはできない。ちょうど子供が育ち，社会で活躍するようなものだ。だから半導体業界は市場の支え役である。またそうならざるを得ない。ユーザーが十二分にマイクロコンピューターを活用することで，新しい可能性が生まれるからである。

マイクロコンピューター市場はすでにこのような時代に入ってきた。市場を育ててきた半導体業界にとっては待ちに待った時代になってきたわけだ。

時間が経つのは早い。が，早いがゆえに問題もある。すでにマイクロコンピューターに対応できるか否かをめぐって，明暗が取り沙汰されている。マイクロコンピューターは決して万能ではないが，この振幅は一層と広まろう。電子式レジスターなどはその例かもしれない。

商品企画，技術開発担当者は，どのようにマイクロコンピューターを使っていくか，頭を悩まされよう。わかっているのは，マイクロコンピューターを否定することができないことだからである。総合的な技術の見直しと検討，技術者の養成と新しい時代に対応する姿勢が一番，重要なことであるかもしれない。

米FM局3,900局に

【ニューヨーク支局】FCC（米連邦通信委員会）は10月31日現在の米国の放送局数を発表した。

それによれば，FMラジオ局は9月末から13局増えて2,986局，VHFテレビ（商業）は2局増えて516局，FM教育放送は1局増えて914局となった。詳細は別表の通りである。

	局　数
AMラジオ	4,508
FMラジオ	2,986
FM教育	914
UHFテレビ（商業）	211
VHFテレビ（商業）	516
UHFテレビ（教育）	158
VHFテレビ（教育）	101

ミニプリンターに進出

立石が二機種開発

立石電機はこのほど，ミニ・ドットプリンター計2機種を開発，ミニプリンターの分野に進出した。これは在庫管理装置，オフィスコンピューター，病院などの窓口機器，計測機器などの端末機器の需要拡大に対応して開発，印字制御にマイクロプロセッサーを採用したミニ・ドットプリンターで，機器内蔵用など幅広く市場開拓を行なっていくという。

このため，来春をメドに量産体制を確立する方針である。

同社が開発したミニ・ドットプリンター「3B2SP」は，毎秒110文字のプリンターヘッドと両方向印字により実効印字速度は毎秒2行で，拡大文字，簡易図形印字機能があり，新開発のバリスティック型プリンターヘッドを採用，サンプル価格は15万円。主な仕様は次のとおり。

▷印字桁数＝40／行▷文字寸法＝2.1×2.8mm▷文字構成＝9×7ドットマトリクス▷文字種類＝127種，横2倍拡大文字▷重さ＝3kg。

ミニ・ドットプリンター「3B2VP」は，ヘリカルドラムを用いたクロスポイント・ドットマトリクス印字で部品点数を削減し，英，数字，カナなど128の文字種類，レジスター紙と標準2色リボンを使用できる超小型，軽量で低コストという。サンプル価格は4万円。主な仕様は次のとおり。

▷印字速度＝2.4行／秒▷文字構成＝5×7ドリットマトリクス▷文字寸法＝1.7×2.5mm▷印字桁数＝18桁▷重さ＝0.9kg。

ケル生産能力 2.5倍に

ケル(東京都品川区西五反田7-7-4，小林鉦社長)は1億円をかけ青梅工場（東京都青梅市新町2183-5)の増築をすすめていたがこのほど本格操業を開始，月産3億円の生産規模とし，あわせて品質管理水準の引き上げをおこなった。

これにより主力のプリント基板用コネクターの生産を安定化したのに加え，ICソケットなど関連部品の生産を効率化したという。

高階弘三常務取締役の話では新工場の稼働により生産能力は一挙に2.5倍になったわけだが，現在すでにラインの稼働率は100％近く，フル生産の状態。今後は余裕を持った生産をすすめることができるだろうと期待している。

メモリー拡張が容易

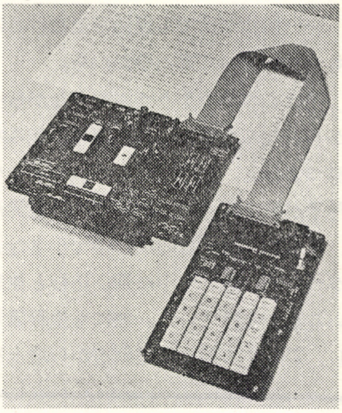
東亜無線が8ビットマイコン

東亜無線電機（大阪市浪速区日本橋筋5-61，江見一男代表取締役）はマイクロコンピューターの入門および実際の機器内への組込みも可能な設計による8ビット・マイクロコンピューターをこのほど立石電機と共同開発し今月中旬から販売を開始すを。CPU（中央処理装置）にはインテル社の8080相当品を採用し，入出力，メモリー拡張を容易とし柔軟性あるシステムとしたのが特徴。16進入力機能付き「TMC-80/TE」が94,800円，組込用ボード・コンピューターのみの場合，74800円「TMC-80/SB」である。特徴は①5V単1電源で動作②大容量EP・ROM（インテル社2708相当品）の採用③コンソール専用I/Oポートの採用によりPPI（8255）2個分の全I/Oポートをユーザーに開放④ROM及びI/Oポート拡張用端子によりROM 2Kバイト，I/O6ポートを外部で拡張できる⑤リアルタイムクロック割込機能を持ち，時計機能を伴ったプログラムを容易に実施できる⑥ユーザー割込ベクター設定機能によるハードウェアの改造を行なうことなくユーザー用割込ベクターを2レベル設定できる――など。

NHKが図形発生装置開発

マイコンを採用

放送番組にはふんい気を盛り上げる各種特殊効果装置が広く活用されているが，NHK制作技術局ではこのほど，マイクロコンピューターを用いたコンパクト設計の図形発生装置“モザイク・キーヤー”を開発した。



東亜無線の
TMC-80 ➡

マイコン・ショートショート

生きのこった者

石岡彰生

「とうとうなる様になっちまったか。」

着陸機から降り立ったKは留め息ともつかぬつぶやきをもらした。彼の目前には，目にしみる様な青空の下に，灰色の瓦礫と赤茶けた鉄錆がまだらになってどこまでも続いている。以前，ここにあった北半球最大の繁栄の地を脳裏に浮べてこの景色を重ねると，壊滅のものすごさをたやすく想像する事ができた。

この地球のいたる所がこの様であるに違いない。こんなものが戦争と呼べるものか，と彼は思った。これは単なる自殺にしかすぎない。人類という若い，血の気の多い種が，その青春の苦悩に耐えきれず，他の多くの生命を道連れに無理心中を計ったのだ。彼は戦いが始まる以前から，世界の動きに何か病的なものを感じていた。それが個人の力や政治の力でも止める事ができないであろうと予言した。彼はそのために特務警察に追われ，ついに彼の作り出した宇宙船で地上から脱出したのだった。

彼は孤独と，閉所恐怖症から来るいらだちと戦いながら5年間の虚空をさまよい，食料も燃料も尽きる寸前，再びこの地上に足をおろす事ができたのだった。

――戦いが終わってからどの位いの時が経つのだろうか。と彼は考えた。

季節は春だ。しかし，彼の目は緑をとらえる事はできなかった。風の中にも草の嗅いを感ずる事ができなかった。まだ，植物達が息を吹き返すまでには至っていないようだ。

――植物だけでも復活させなければ。私はそのためにもここに戻って来たのだから。

彼は心の中でそうつぶやきながらゆっくりとポケットから紙包みを取出した。慎重に包みを開いて何かを指先につまむと，風の中にもみ散らす。小さな羽毛をつけた種子が風に乗って，やがて彼の視界から消えていった。

その時，彼は着陸機の中で小さな音がしているのに気がついた。急いで中に飛び込むと無線機が何か入感している事を告げている。他にも生存者がいるのだ！　しかし，着陸する前に衛星軌道から地上を観察した時には生活反応がなかった。人間がいるとすれば地下だ。地下から誰かが彼の到着を見張っていた時になる。一体どんな連中だろうか。彼は一瞬ためらったがすでに自動的に無線機は応答信号を出し，回線がつながっていた。

「Kだね――」出し抜けに相手は彼の名を言って呼びかけてきた。

「あなたは誰だ」彼はマイクに向って大声を上げた。

「いや，これは失礼。私の名はT，と言っても君は知らんかもしれないが，私は君の事を憶えている。」

Tという名前でKの心にひっかかるものがあった，軍部の黒幕にそんな人物がいたような気がしたからだ。

「ちょっと南側の窓から空を見てくれたまえ。」Kはすぐさま窓にかじりついた。見上げると廃虚の上空に何かが，青い紙の上に落ちたケシ粒のように見える。それはゆっくりと西へ移動し，ぐんぐん高度を下げる。次第に大きくなってくると，それが銀白色のホーバークラフトである事がわかった。大きさは彼の着陸機よりひとまわりほど小さいだろうか。やがてそれは50m足らずの所へ着陸した。ドアが開いた。しかし誰も出て来ない。かたずをのんで見守るKの背後からまた通信機が彼に呼びかけた。

「私の目だ。」驚いたKは危うくマイクを落としそうになった。

「テレビ・アイが乗せてあるのだが，あれで君を観察させてもらったよ。さァ，あれに乗って私の所へ来てくれたまえ。」Kの心は不安と好奇心に動揺したが体を動かしたのは後者だった。

ホーバークラフトは彼を乗せて速やかに上昇すると北へ向って滑空して行く。彼の眼下に広がる大地は醜さを全てさらけ出し，それは呪いの言葉となって彼の胸に燐きついた。やがて機は赤くただれた山間へと入り，巨大な亀裂の前に着地した。

「よく来てくれた。最速中へ入っていただきたい。」コントロールパネルのスピーカーからTが言った。指示に従って中へ入る。数百mも進んだろうか，突然に広い

機械類の詰った部屋に出た。その部屋の片隅から，またあの声がKに呼びかけてきた。

「ようこそ，私がTだ。」しかし，動くものの気配は全くない。「どこにいるんだ，出て来てくれ！」声のした方に向って彼は叫んだ。

「私は君の目の前だよ，この部屋が私の顔だ。」Kはわずかにとまどったが，もしかしたらと言う悪い予感が適中した事を知った。

「そうか。たとえ地下であれ，生身の人間が今日まで生き伸びられるとは思えなかったよ。これが人間の姿か！　自分の体を機械にしてまで生き伸びなければならぬ程こんな世界に未練があるのか。」

「そう言う君だって戻って来たではないかね，この不毛の地に。私だってこうなる事は始めからわかっていたさ，だから自分の体がぼろくずの様になってもあわてなかったよ。この通り準備万端おこたりなしと言う訳さ。何しろ私は君のように逃げ出せなかったからね。」

「他にも生き残っている人達がいるのか？」

「いや，皆死んだよ。地下シェルターもすべて破壊された。地の果てに生き伸びようとした者もいたが，私の手で息の根を止めてやった。しかし，君を運んできた目や，この山の上にある耳といっしょに私は生き続け，この地上を見守るのだ，これからずっと何億年でも。」

「何億年でもだって！！　冗談を言うな，体の隅々まで機械化した所で千年も脳が持つまい。」黒い怒りが彼の心の中で沸き上った。

「私の脳は，このさらに奥にある三重の鉄と大理石の箱の中で液体ヘリウムにつかっているよ。以前，ノイロンやニューロンの間をかけめぐっていた私の意識は，今じゃ超電導のコアや半導体の間をめぐっている。つまり，脳の信号パターンを全て電子頭脳に移しかえたのだ。他の器管が働かなくなっても脳だけは生き続けるだろう。地殻変動でこわれるようなものじゃない。」

「そうはさせるもんか！」　Kは怒鳴った。

「貴様にそんな資格はない，貴様のした事は当然死をもって償われるはずのものだ！　自分で死ぬ事ができぬのなら，何としてでも私が殺してやる。」

「……いいだろう。」沈黙の後にTは答えた。「君がそのつもりならやればいい，現在の私に攻撃能力はない。だが君の命もあとわずかしか持つまい，それまでにやれるかな。ははっ，君の手間をはぶいてやろうじゃないか。君の右前にある赤いボタンのロックを外して押したまえ。その前に横のヘルメットをかぶるんだ，私の意識が消されて君の意識がプリントされる。私のかわりに生き続けてみるかね。」

Kは考えた。しばらく凍り付いた様に動かなかった。が，やにわにヘルメットに頭を押し込むと赤いボタンを押した。一瞬電撃が彼を貫いた。

意識が戻った。痛みも何も感じない，頭の中はすでに冴え渡っている，目の前に洞穴が見えた。そこからKの体が出て来た。彼はKに片目をつぶってみせると足早に山の影へと消えて行った。

一週間たった時，Kの目は岩屋から程遠くない所でKの体を発見した。Kの体は小川の川線から流れの中へ頭を潜らせたまま動かなくなっていた。

月日が過ぎ去って行った。彼は毎日生命を発見するために生きた。が，彼の目は命のかけらすら見いだせず，彼が過去から運んだタンポポの種子から芽を出さぬまま季節がくり返した。しかし，三度目の冬を迎えた時，異常な事態が起きた。その冬はいつになく雪が多かった。滅多に雪など降らぬ地方にまで降り積もり，それが融けぬうちにさらに積ってゆく。日の光を見る日はまれであった。空も，破壊された地表も，その間の空間もすべて灰色にうずめつくして雪は降り続けた。

ついに猛吹雪は山頂にあるパラボラをうずめてしまい，目も動く事ができなくなった。

その時になって初めて彼は自分が恐ろしい罠にはまっている事に気がついたのだった。やがて目の機能も止まるだろう，しかし，彼の意識は生き続けるのだ，この冷めたい鉄の檻に閉じ込められたまま何千年も何万年も，いや何億年かもしれない。彼の魂は恐怖に縮み上った，彼は永遠と言う言葉の恐ろしさに気づかなかったのだ。

恐怖は，雪だるまの様にふくれ上がって恐慌へと変わり，とうとう心の中で何かがはじけ飛んだ。彼は絶叫した。一つの意識だけが記憶巣の中を激しくかけめぐり始め，数億のパルスが無制御に交錯し，環電流回路が次々に消されてゆく――

長い年月が過ぎ去った。はるかな宇宙空間を越えてきた宇宙船が一隻，背の低い黄色い花が咲き乱れる山間の土地に降りた。やがて異星の乗員達はその近くの洞穴に人工の構造物を発見した。が，それが何であるかは不明であった。そこからは弱々しい音がくり返し出ていたが，耳を持たぬ彼等に聞えるはずもなかった。もし，彼等が，昔この星の主人であった生物ならばきっとこう聞こえただろう……「出してくれ，ここから出してくれ，ここから出してくれ，ここから……」

なんでも相談なんでもわかる

マイコン活用事典

東京大学工学部　梅田　章

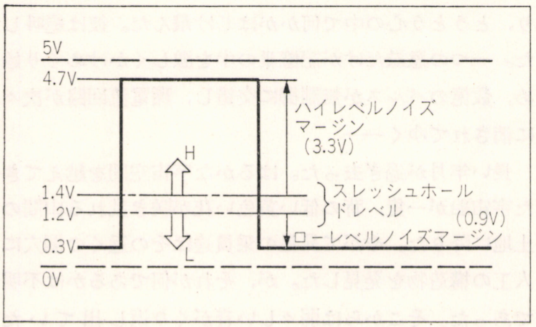
マイコン早わかり　一口メモ

スレッシュホールド（threshold）

閾値ともいいます。論理回路では電圧が高いか低いか，つまりハイかローかによって論理が“1”なのか“0”なのかを表現するのが普通です。ところがハイとかローとかいっても規準が必要になります。その規準になる値をスレッシュホールドといいます。

実際にはこの閾値はある幅を持っています。それをスレッシュホールドレベルといい，**第1図**に示されています。1.4V より電圧が高ければ，信号はハイレベルとします。**第1図**の場合，4.7V ですから 1.4Vまで 3.3V の余裕度（マージン）があることになります。この余裕をハイレベルノイズマージンといいます。

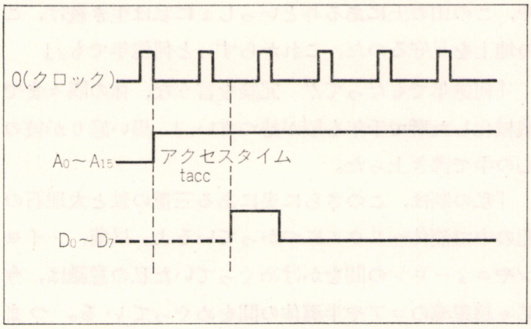
一方，ロー信号の方は 1.2V以下であればローであると考えます。信号が0.3Vの場合は0.9V の余裕度があります。これをローレベルノイズマージンといいます。



≪第1図≫スレッシュホールドレベルとノイズマージン

アクセスタイム（Access time）

メモリ内部を指定してから実際にそこの内容が読み出されるまでに必要な時間のこと。回路的にいえば，アドレスバス上にアドレス情報がのった後にデータバス上にデータがのるまでに必要な時間ともいえます。タイミングチャートを書くと**第2図**の様になります。8080 の場合，マシンサイクルを構成するステートのなかで最初のステート T_1 でアドレス情報がアドレスに出力されます。一方メモリ内の命令語やデータを読むのは3番目のステート T_3 においてです。したがってその時までにメモリが反応を示してデータバス上に情報をのせればよいのですが，そうでない場合，CPU は情報がでてくるまで持っている必要があります。これを T_W といっています。

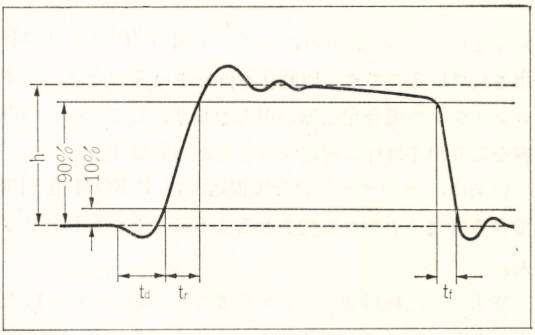


≪第2図≫　アクセスタイムとは

立上がり時間（rise time）
立下がり時間（fall time）

パルスがローからハイへ変化するのに必要とした時間を表わします。この時間が短い程，立上がりは鋭いことになります。

矩形波を例にとって説明しましょう。矩形波といっても，実際にマイコンのクロック波形をオシロで見てみると，**第3図**の様になっています。波高hの10％の高さから90％の高さまで変化するのに必要とした時間で，立上がり時間，t_r が定義されます。逆にhの90％から10％まで変化するのに必要とした時間 t_f を立下がり時間（fall time）が定義されます。なお t_d は，遅延時間でパルスが



≪第３図≫　実際のパルス波形

立上がるべき時刻と，実際に立ちあがった時刻とのズレを表わしています。

MSD，LSD

MSDは， most significant digit の省略語で，数値を示す数字の中で，最も上位の桁にあるもの。 LSDは least significant digit の省略語で，数値を示す数字の中で，最も下位の桁にあるもの。普通， MSDは一番左側であり，LSDは一番右側です。

idle time（遊び時間）

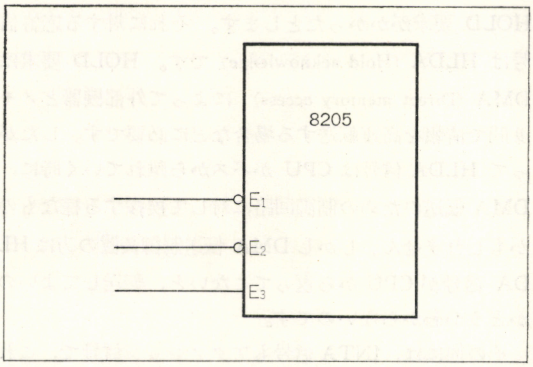
idleという単語が示す様に仕事をせずになまけている時間のこと。一般にCPU内部でデータを処理するのに必要な時間と，データを入出力するのに必要な時間とに大きな差があるために，どちらか一方に持ち時間が生じます。この空白をアイドルタイムといいます。

工程管理の不具合によって生じる作業と作業の断続の空き時間，資材手配のまずさによって生じる機械の休止時間などもアイドルタイムと呼ばれます。大メーカーの工場が，下請けの工場に「これらの部品を何月何日何時何分に，どこどこへ持ってこい。」という様な厳しい注文を出すのも，まさに idle time を減らしたいからにほかなりません。

計算機の場合ですと，磁気テープのリールの掛けかえ，カードの準備，プログラムのローディング等に必要な時間がアイドルタイムになります。アイドルタイムを短くするために，ＯＳ（オペレーティングシステム）に工夫がこらされています。

正論理，負論理

論理“１”を電圧のハイ，Ｈに対応させ，論理“０”を電圧のロー，Ｌに対応させるのが正論理(Positive logic)です。逆に，論理“１”を電圧のローに対応させ，論理“０”を電圧のハイ，Ｈに対応させるのが負論理(Negative logic)です。



≪第４図≫　8205における○印意味

論理記号ないしは回路記号において，負論理であることは「◦」印で表わされます。たとえば，8205というデコーダ回路は三つの enable 端子（E_1，E_2，E_3）を持っています。8205を enable にするためには， E_1端子とE_2端子はローに， E_3端子はハイになっていなければなりません。そこで，回路図には第４図の様に書かれています。

POS

POSは， Point of Sales（販売時点情報管理） の省略語です。普通，商店やデパートで品物を買うと，品物の種類と金額をキーでたたいてレシートが発行されます。レシートの控えはレジスタの中に残っているので，一日の仕事が終った時に集計すれば，その日の売上げがわかるわけです。これに対して，売場のレジスタと計算機をオンラインで結び，商品が売れるそばから売上げ情報をコンピュータに入力していくのが，POSシステムの特長です。

したがって集計がすぐにできるばかりでなく，売れている商品が何であるか，仕入れをする必要のある品物は何であるかという情報がすぐに得られます。

値段表には，黒の細い線と太い線が適当に並んでいて（バー・コードによる商品情報の表示），売場のレジ係はこれをバー・コードリーダーで，ひとなですれば情報が計算機に送られていく仕掛けになっています。もちろんＰＯＳの端末にはマイコンが用いられています。

三菱電機の POS システムは全国に300台も出ています。今後ますます利用台数も多くなっていくでしょう。みなさんの家の近くのスーパーにも登場することでしょう。

アクノレッジ信号（Acknowledge Signal）

応答信号のこと。たとえばアドレスおよびデータバスもそれぞれを CPU から切り離すために 8080A に

HOLD 要求がかかったとします。それに対する応答信号は HLDA (Hold acknowledge) です。HOLD 要求は DMA (Direct memory access) によって外部機器とメモリ間で情報を高速転送する場合などに必要です。したがって HLDA 信号は CPU がバスから離れていく時に，DMA 転送のための制御回路に対して挨拶する様なものかもしれません。しかし DMA 転送制御装置の方は HLDA 信号が CPU から返ってこないと，転送してよいのかどうかわからないのです。

その他には，INTA 信号もアクノレッジ信号で，これは CPU が割込みを受けつけた時に出力されます。

――ポジティブゴーイング（positive going）ネガティブゴーイング（negative going）―

パルスの立ちあがり，つまり下から上への変化のことを positive going（ポジティブゴーイング）といい，逆に上から下への変化のことを negative going（ネガティブゴーイング）といいます。パルスの端のことをエッジといい，下から上へ変化するエッジを positive going edge 逆に上から下へ変化するエッジを negative going edge といいます。

――buffer storage（緩衝記憶装置）――

動作の歩調の異なる二つの装置の間で情報を転送する時に，中間に設けてタイミングの調整を行なったり，各々を独立に働かすための記憶装置。

大メーカーの工場が下請け会社に「何月何日何時何分に，どこどこに何々の部品を持ってこい。」と命令しても，分単位まで正確にはできないので，結局工場の正門前に倉庫を作ったという話があります。この場合の倉庫は，まさに大メーカーの工場と下請けメーカーの工場との間の緩衝装置になっているといえるでしょう。

Q マイコン and A

Q 最近電子ミシンが販売されていてマイクロコンピュータが使われているとのことですが，一体どこに，どの様に用いられているのでしょうか？

（東京都杉並区　中川三郎）

A ミシンの針は周期的な上下運動と水平運動を繰り返して，いろいろな仕事をしていきます。それらの運動は前もってカム（第5図）の原動体に記憶されています。原動体に記憶されているという意味は，原動体の形状と回転の中心の位置によって従動体の運動がかわってくるからです。ところで電子ミシンでは，記憶装置としてカムの代わりにマイコン用の IC メモリが利用されているのです。原動体を回転させることは，マイコンミシンの場合発振器の出力を基準にしてメモリの内容を取り出す操作に対応すると考えられます。

将来は，ユーザーが自分で書込んだ P-ROM を利用できる様なミシンが販売されるようになるかもしれません。

従来カムは機械要素として重要な部品の一つでしたが，これが電子部品で代用されるようになったわけです。今後はますますマイコンが機械の必須の部品として広く利用されると思われます。

Q 私はヤニ入りハンダを使っています。ハンダ付けをした後に基板に残ったヤニを取るにはどうしたら良いでしょうか？

（東京都小金井市　平塚幸一　中学3年）

A 私の場合は，アセトンをしみこませた布でふき取ることにしています。とてもきれいに取れます。

自作したプリント基板に部品をハンダ付けする場合には，エッチング終了後に水洗いを充分にして塩化第二鉄溶液を取ったあとで，松ヤニを溶かしたアセトンを筆で基板の銅箔に塗っておきますと，ハンダののりが良くなります。8月号のモトローラキット組立記にもあった様に，確実なハンダ付けをしないと話が始まらないのです。

……

――編集部より――

このページは読者のみなさんが作るページです。ご質問や，紹介してもらいたい用語などありましたら，編集部までお寄せください。誌上を通じて梅田先生にお答えしていただきます。

また，みなさんの中で実際にマイコンを活用していらっしゃる人がありましたら，その使用例をくわしく書いて，あなたのマイコン・ルームの写真などとともにぜひ編集部までお送りください。マイコン・ロータリーのページで紹介させていただきます。

日本マイコンクラブに入会しましょう！

当クラブは，マイコンをホビーとして楽しみたい方，マイコンを研究や開発に活かそうとしている方，などの集まりです。多数のご参加をお待ちしています。

入会手続きの要領は，本誌日本マイコンクラブ・ニュースの頁をご覧下さい。

マイコン・スポット

手動紙テープリーダーのように安く手軽に自作できるものの記事をのせて下さい。どこかの工場へ行き LSI のできるまでのレポートをのせて下さい。マイコンを使ったテレビゲームの記事など。

（東京都　内山　亮　学生）

マイコンの“1”から勉強できるシリーズを。「ソフト」の他に「ハード」にもシリーズを。

（千葉県　米倉一英　公務員）

手動紙テープリーダーの製作，MODEM の製作と応用の様な手作りが可能で，しかも実用も可能な製作記事を増やして頂きたい。それから上記以外でも良い記事も有るのですが，自分の機械と違う為(不勉強)，利用出来ない点も有るのでその点も考えて頂きたく思います。

（山梨県　仲亀好待　会社員）

なお一層のマイコンの普及に尽力を!! 11月27日にはじめて「マイコン12月号」と「絵で見るマイコン入門」を買ったので，今から勉強です。

（新潟県　来島隆夫　会社員）

Basic 風インタープリンタの設計製作，出来れば2～10k Byte ぐらいの小さなもの。

（神奈川県　長谷川康幸　公務員）

マイコン雑誌はどれを見ても，ゲーム，ゲームとゲームばかり紹介しているようであるが，あまりにもアホくさい。私もスタートレックに興味をもって，大学の UNIVAC 1106 で走らせた。2か月間の debug 中はおもしろかったが，完成すると3日で飽きてしまった。これからはやはり大型計算機の機能を家庭にもちこめるという点を生かして，高度の数値計算，数値解析ソフトウエアを開発する方が良いように思う。勿論，計算機使用料を気にする必要はないのだから，多少計算時間は食っても正確，且つ保守の楽なものを考えたい。その方面の記事を宜しく。

（神奈川県　百島祐貴　大学生）

新製品の完全使用法の様な記事や初心者向けの講座などを希望。

（大阪府　森　暁玄　地方公務員）

スタートレック・ゲームについて。パネルタイプ・ホームコンピュータの詳しい説明を。

（千葉県　土屋和夫　学生）

キット製作記事，周辺装置製作記事，ソフト関係の記事（マイコン活用について）を希望します。

（奈良県　東　靖宏　公務員）

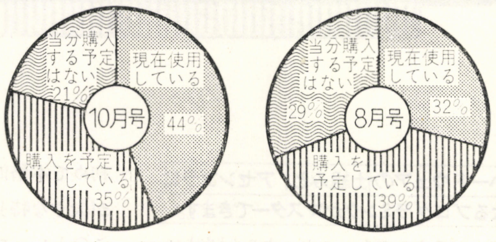
中学のころサイコロとアクリル板（50cm×1m×4枚×2組）でやった戦艦ゲーム（海戦ゲーム）をTVディスプレイでやる，レコードの整理に利用，プラスチック（アクリル）加工工業への応用，自室の電気関係制御など今後考えているものです。

（東京都　下山雅俊　学生）

マイクロコンピュータ購入希望者急増

本誌アンケートハガキの●マイクロコンピュータをお持ちですか？ の項目を集計した結果下表のような結果を得ました。

結果によりますと，約⅓の読者が，すでにマイコンを使用しています。また，⅓以上の人が近々購入する計画があるようです。読者のみなさんの中で，今後マイコンを購入しようと思っている人は，今回の特集や，雑誌「マイコン」をどんどん活用してください。



マイコン活用の現状(アンケートハガキより)

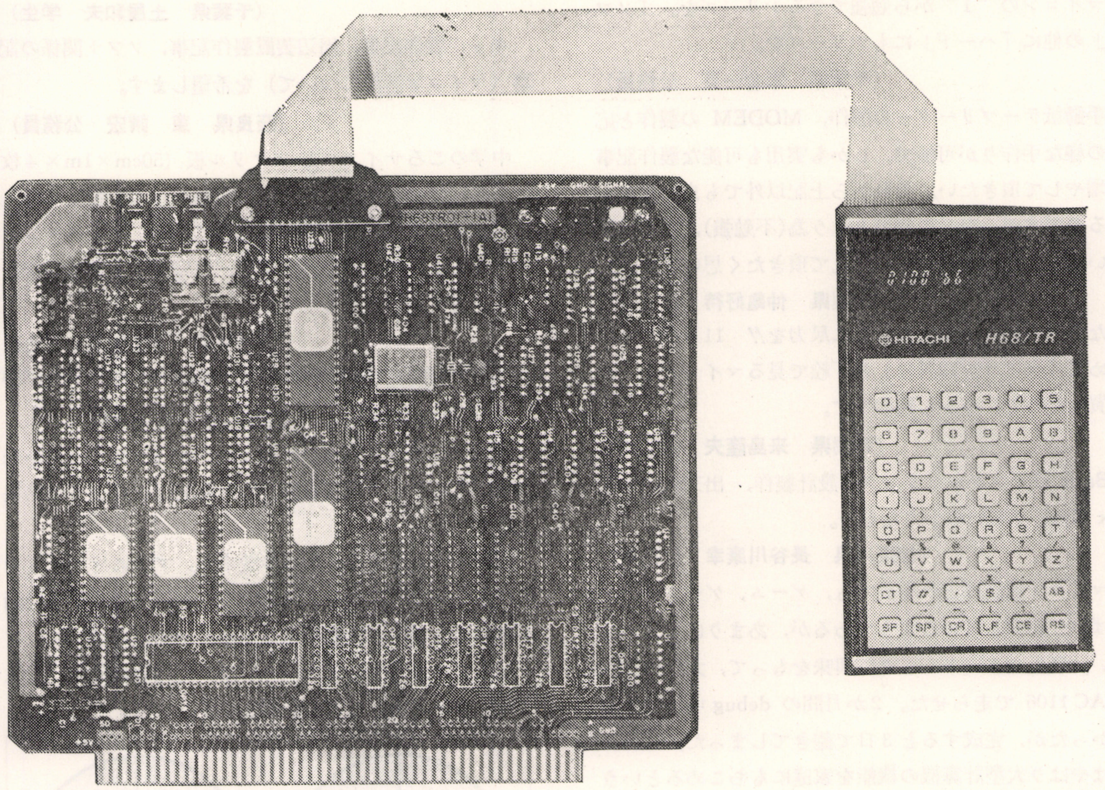
◎今月ご意見，ご感想をおよせいただいたのは次の方々です。（敬称略）

東京都　横山笠一，愛知県　重尾浩一，岡山県　鈴木幸二，長野県　松村一夫，広島県　寺尾昌司君，山梨県　清水　明，香川県　上条太郎，滋賀県　前川光一，東京都　野口裕弘，三重県　和田一浩，愛知県　金子定典，千葉県　井口正史，広島県　新川　慎，神奈川県　中村一，福島県　田中裕二，長崎県　高井政典，愛媛県　桜井真一，北海道　中川和哉，奈良県　谷村基一，山口県　富口博志，熊本県　大田浩三，埼玉県　下原真人，島根県　中田正雄，和歌山県　酒井洋一，福岡県　平林明彦　鹿児島県　山下　透，兵庫県　阿部　進君，ほかのみなさんでした。今後とも，ご意見，ご感想がございましたら，どしどしおたよりください。

技術の日立

HITACHI

本格的にマイコンを応用したいと お考えの方のための トレーニングモジュールです。



ハードウェアの仕組みと、アセンブラによるプログラミングがマスターできます。

プログラミングをマスターすると同時に、ハードウェアの細かい動きを正しく理解しておくことが、マイコンを上手に使いこなすうえでの基礎になります。H68/TRトレーニングモジュールは、ソフトウェアの開発、プログラミングの練習からハードウェアの知識習得まで1台でできるうえに、トレーニング用マイコンとして初めて本格的なアセンブラを採用した点が大きな特長です。

このトレーニングモジュールで基礎をしっかりマスターしておくと、あとあとオリジナルなシステムを作るときにたいへん役立ちます。しかも、トレーニング用としての使い途のほかに、パーソナルユースやホームユースなどにも応用できる能力を備えています。

《特　長》●専用コンソール付（アルファニューメリック48キー、14桁表示）●1パスアセンブラ標準実装（ファームウェア）●組立調整済●5V単一電源●オーディオ・カセットテープレコーダ2台を直接接続可能（自動スタート／ストップ機能付《300ボー》、データフォーマットはカンサスシティスタンダード）●高い拡張性（バスの信号配列の標準化によりオプション用ボードの接続が容易）●メモリ（RAM）1KB標準実装（オプションにより2KB追加可能）

HMCS6800 **日立トレーニングモジュール**
H68／TR…………¥99,500

株式會社 日立製作所

●お問い合わせ、資料請求は＝電子事業本部 電子部品営業所 東京都千代田区大手町2-6-2（日本ビル）〒100 電話(03)270-2111 大阪・電子部品部(06)203-5781/九州・電子通信課(092)741-5831/名古屋・電子部品課(052)251-3111/札幌・電気通信課(011)261-3111/東北・電子通信課(0222)23-0121/北陸・金沢販売所(0762)63-2351/中国・電子通信部(0822)21-6191/四国・電子通信課(0878)31-2111

資料I
モジュール
マイコン

日本マイコンクラブニュース

Ⅰ．日本マイコンクラブの入会案内

1．個人会員，学生会員

日本マイコンクラブに新規入会を希望される個人または学生の方は，次の要領でお申みください。

⑴ 申込方法

入会申込書（95頁参照）に必要事項を記入の上，入会金，年会費とも現金書留にて郵送してください。なお，銀行振込による場合は申込書のみ郵送し，入会金，年会費は指定銀行に振込んでください。

※ 指定銀行

第一勧業銀行　虎の門支店
普通預金口座　１４７２０９５
日本マイコンクラブ

⑵ 入会金および年会費

会員の種類・入会金・年会費は次のとおりで，年会費は入会される時期によって金額が異なりますので，入会申込みを行う場合は，入会する時期に該当した欄の会費を納入してください（第１表）。

2．賛助会員の入会

当クラブでは，今後の事業活動として個人会員，学生会員と賛助会員（プロセッサメーカ，コンピュータメーカ，その他関連企業等）との交流をはかりつつ所期の目的を達成するため，現在，賛助会員の入会を進めており，入会要領は次のとおりですが，詳細につきましては事務局（TEL 03-438-1869：青野）へお問い合わせください。

⑴ 申込方法

賛助会員は，当クラブの目的に賛同したマイコンおよびこれに関連するシステム機器の製造，その他マイコンに関する事業を営むもの，またはその組合団体で，入会手続きは，所定の入会申込書を会長へ提出し，理事会の承認を受けたのち入会ができます(第２表)。

≪第１表≫　会員の種類と会費

会員の種類	資格	会費	入会時期			
			10月1日～12月31日	1月1日～3月31日	4月1日～6月30日	7月1日～9月30日
個人会員	一般社会人	入会金	3,000円	3,000円	3,000円	3,000円
		年会費	6,000円	4,500円	3,000円	1,500円
		計	9,000円	7,500円	6,000円	4,500円
学生会員	大学院，大学，短大，高専，各種学校，高校などの学生	年会費	4,000円	3,000円	2,000円	1,000円

学生会員は，入会金が免除されています

≪第２表≫　賛助会員の入会金・年会費

ランク	入会金	会費（年額）
A	25 万円	50 万円
B	15 万円	30 万円
C	10 万円	20 万円
D	5 万円	10 万円
E	3 万円	6 万円

Ⅱ．日本マイコンクラブの事業内容

⑴ マイコンセミナ

毎月，初級から上級まで幅広くマイクロコンピュータおよび周辺機器の基本から応用までをテーマとしたセミナを実施しております。その他，年２～３回特別セミナを開催し，マイコン技術の向上と会員の交流を図っています。

⑵ 支部の設置

日本マイコンクラブの組織の充実と，活発な事業活動に多くの会員に参加していただく機会が得られるための場として全国各地に支部を設置する予定です。

⑶ マイコンコンテストの実施

会員の技術向上と交流をはかるため，コンテストを開催し，優秀作品に対して日本マイコンクラブから表彰を行ないます。

⑷ マイコンラボの設置

会員の作品のテストや技術指導を行う機関として将来各地に設置し，ソフトウェアやハードウェアの疑問点についての指導が受けられるよう検討を行っています。

⑸ マイコン・アマチュア規格の制定

会員間での規格を統一して相互利用をはかるため，カセットテープ，プログラム言語，データバス等の規格について検討を進めています。

⑹ 会員が作成したプログラムの交換利用をはかるため，ライブラリの設置について検討しています。

⑺ マイコン技術者認定

日本マイコンクラブニュース

会員の技術向上をはかるため，マイコンに関する技術能力を認定する制度を検討しています。

(8)　まいこんさーきゅらの発行

マイコンセミナのテクニカル・レポートをとりまとめたもので，マイコンに関する技術資料として毎月発行し，会員に配布してまいす。

(9)　雑誌「マイコン」

当クラブに関する連絡，マイコンに関するニュース，技術レポートなどを掲載し，会員に配布しています。

Ⅲ．昭和52年度の事業計画

日本マイコンクラブの新年度（昭和52年10月～53年9月まで）の事業計画が現在次の各委員会で検討されておりますが，その検討されている主な内容は次のとおりで12月末に開催される理事会で審議され，決定を見たものから順次実行に移行する予定です。

1.　編集委員会

編集委員会では，毎月開催される「マイコンセミナ」（事業委員会）の予稿をセミナ開催の1か月前発行の「まいこんさーきゅら」に掲載し，会員が事前に予習ができるようにする予定です。

なお，この「まいこんさーきゅら」は毎月発行しますから，セミナに参加されない会員も，その内容が理解できるようになると思います。

また，雑誌「マイコン」は当クラブの編集委員会が編集協力を行い，電波新聞社が発行して行きます。昭和52年12月からは毎月発行となりました。

2.　破究調査委員会

破究調査委員会では，昭和53年5月に開催が予定されている大会（事業委員会）の際，合わせてコンテストを実施する予定です。

コンテストの対象は会員から募集し，マイコンショー（53年5月18日～5月20日東京・流通センター）に展示して優秀作品は表彰する予定です。

アマチュア規格については，種々調査研究を進めて行きます。

3.　組織委員会

組織委員会では，各会員の交流を密にすることをめざして，全国各地に日本マイコンクラブの支部を設置することを検討しました。

この支部の組織は，各地域，職域または学校等の単位を範囲とした組織で，支部の代表者がクラブの会員で，かつ，適確な指導者またはクラブが特に認めた者であること等支部の設置基準を策定しつつあります。

また，支部の行う事業活動に対して，クラブは，講師の派遣，セミナの開催等について，支援を行う予定です。

4.　事業委員会

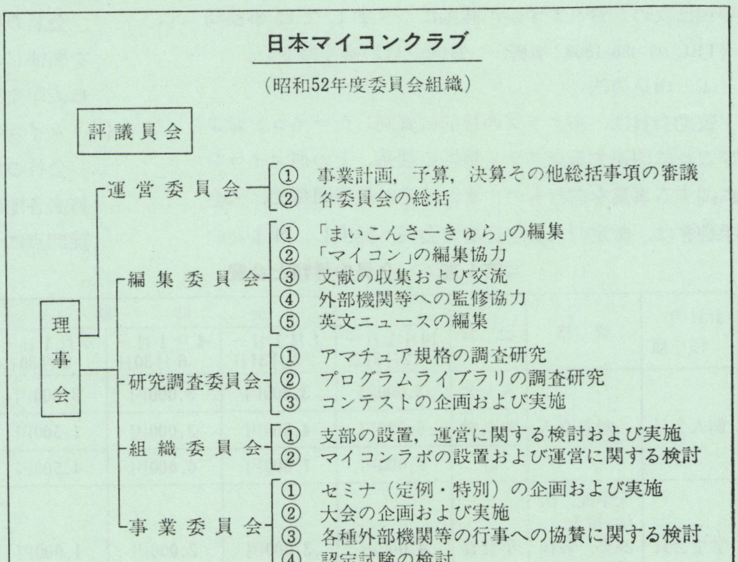
事業委員会では，「セミナ」を東京で毎月1回，地方では，2月に福岡，4月に大阪，5月に仙台でそれぞれ開催するよう検討を進めております。

また，5月18日から20日までの間，(社)日本電子工業振興協会主催の「マイコンショー」に当クラブは協賛し，その間，ショーの会場（東京流通センター）で大会を開催する予定です。

この大会では，特別セミナ，コンテストの応募作品の展示から表彰までを一環して行う予定ですから，ご期待ください。

また，マイコンに関する技術能力認定試験を行うべく検討を進めました。

以上が各委員会で検討されている昭和52年度の事業計画の主な内容ですが，正式に決定され次第詳細にお知らせいたします。


日本マイコンクラブ
（昭和52年度委員会組織）
評議員会
理事会
運営委員会
① 事業計画，予算，決算その他総括事項の審議
② 各委員会の総括
編集委員会
①「まいこんさーきゅら」の編集
②「マイコン」の編集協力
③ 文献の収集および交流
④ 外部機関等への監修協力
⑤ 英文ニュースの編集
研究調査委員会
① アマチュア規格の調査研究
② プログラムライブラリの調査研究
③ コンテストの企画および実施
組織委員会
① 支部の設置，運営に関する検討および実施
② マイコンラボの設置および運営に関する検討
事業委員会
① セミナ（定例・特別）の企画および実施
② 大会の企画および実施
③ 各種外部機関等の行事への協賛に関する検討
④ 認定試験の検討
賛助会

日本マイコンクラブ入会案内

日本マイコンクラブでは，現在新規の会員の申込みを受付けております。申込みは，次の表に所要事項を記入のうえ，日本マイコンクラブ事務局までお申込み下さい。

〒105 東京都港区芝公園３-５-８　機械振興会館
（社）日本電子工業振興会内　日本マイコンクラブ　TEL（03）438―1869

なお，詳細は，日本マイコンクラブ・ニュースをご参照下さい。

下記の書式でお申込み下さい

「マイコンクラブ」入会申込書

年　月　日

氏名	（フリガナ）	年令　才	連絡先（○をつけて下さい）
現住所	（フリガナ） 〒 TEL.		
勤務先又は学校名	（フリガナ）		
同上住所	（フリガナ） TEL.		

入会会員の種類 番号に○印をつけて下さい	
1	個人会員
2	学生会員

入会金・年会費の送金方法 番号に○印をつけて下さい	
3	現金書留
4	銀行振込

1月号

マイコンセミナの開催予定

1．日時，テーマ，講師（下表）

2．会費

日本マイコンクラブ学生会員	1,000円
日本マイコンクラブ個人会員	2,000円
日本マイコンクラブ非会員	4,000円

3．定員　50名

4．申込方法

往復葉書に会員番号，氏名，住所，電話番号，参加回数を明記して日本マイコンクラブまで郵送して下さい。

5．申込締切

各回とも１週間前(但し，定員になり次第締切ります。)

6．申込先　〒105 東京都港区芝公園３－５－８(社)日本電子工業振興協会内　日本マイコンクラブ
Tel. 03(438)1869

回数	開催日	時間	テーマ	講師	場所
53－1	53年２月４日（土）	14：00～17：00	①ベーシック言語の解説 ②ニューコムベーシックステーションとその応用	松田昌国（日本マイクロコンピュータ(株)） （石黒教養　日本電気(株)）	機械振興会館(東京タワー前) 東京都港区芝公園３－５－８ TEL (03)434－8211
53－2	53年２月25日（土）	13：00～17：00	マイクロコンピュータへの新しい入門	（鎌田信夫　インテルジャパン） （九州松下電器(株)）	福岡県福岡市内 （会場は決定次第お知らせします。）

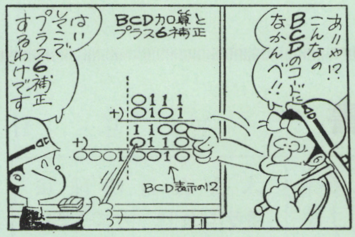
（注）日時，テーマ，発表者，会場とも都合により変更があるかもしれませんが，その場合は「日本マイコンクラブ発行の「まいこんさーきゅら」および「マイコン」２月号（１月下旬発行予定）に掲載します。

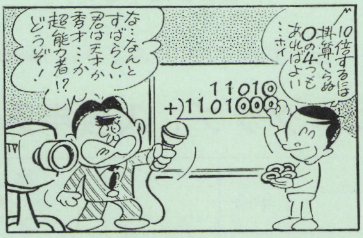
★絶賛発売★

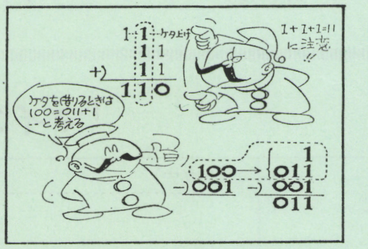
ラジオの製作
別冊

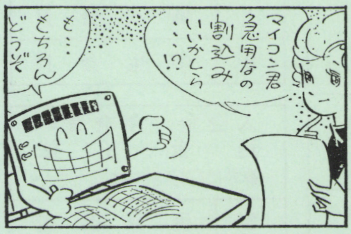
マイクロコンピュータがわかる書

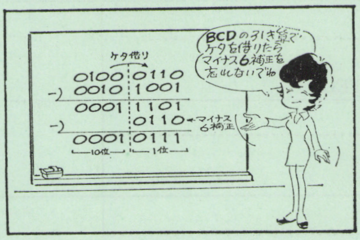
絵で見るマイコン入門

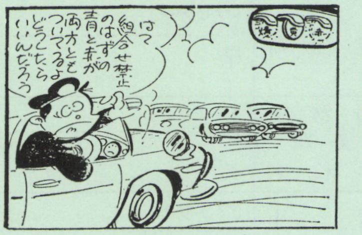

あリャ!? こんなの BCDのコードに なかんべ!!
BCD加算と プラス6補正
BCD表示の12
はい そこで プラス6補正 するわけです


10倍するには 掛算いらぬ 0の4つも あればよい …ホイ
な…なんと すばらしい 君は天才か 秀才…か 超能力者!? どうぞ!


ケタ上げ
1+1+1=11 に注意!!
ケタを借りるときは 100=011+1 --と考える


マイコン君 急用なの 割込み いいかしら…!?
も…もちろん どうぞ


BCDの引き算で ケタを借りたら マイナス6補正を 忘れないでね
ケタ借り
マイナス6補正
10位
1位


はて 組合せ禁止の はずの 青と赤が 両方とも ついてるよ どうしたら いいんだろう

本書の特徴

□すべてのページに楽しいイラストを掲載

□すぐに使えるゲームのプログラムを収録

□読みはじめたその日からコンピュータに指令をだすことができるユニークな記事満載

□おなじみの橋本順次先生がマイコンのA～Zまでをやさしく解説

定価1,200円（送料 120円）

電波新聞社

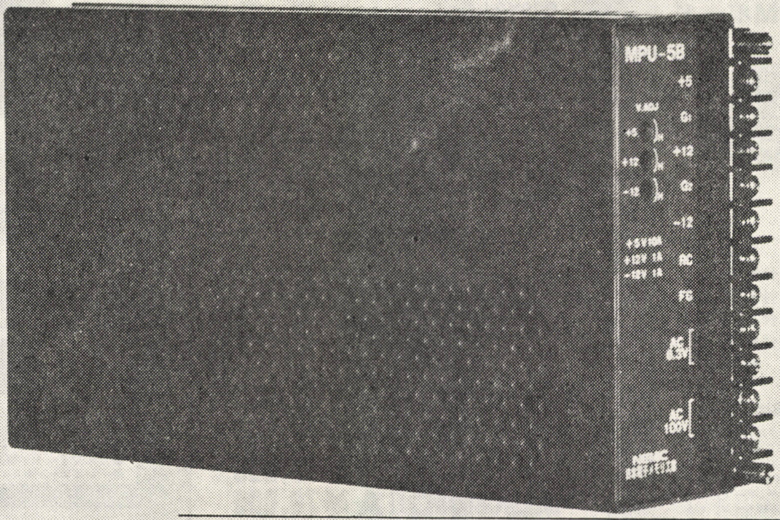
東京本社　〒143 東京都品川区東五反田1の11の15
電話（445）6111（大代表）
大阪本社　〒530 大阪市北区中之島3の3（朝日新聞ビル）
電話（203）3361（大代表）

新製品

MPU-5

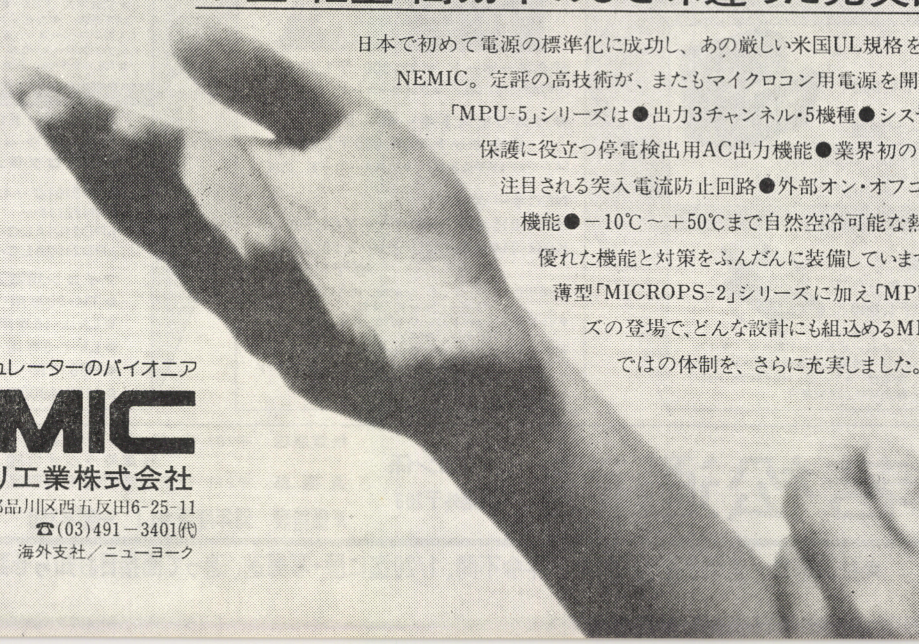
マイクロコン用電源

いまひとつの不満に、目をつぶってはいませんか。マイクロコン電源の選定条件。


MPU-5B
V.ADJ
+5
+12
-12
+5V 10A
+12V 1A
-12V 1A
+5
G1
+12
G2
-12
AC
FG
AC 6.3V
AC 100V
NEMIC

新開発MPU-5シリーズは、小型・軽量・高効率のひと味違った充実設計。

日本で初めて電源の標準化に成功し、あの厳しい米国UL規格をも取得したNEMIC。定評の高技術が、またもマイクロコン用電源を開発しました。「MPU-5」シリーズは●出力3チャンネル・5機種●システムメモリー保護に役立つ停電検出用AC出力機能●業界初の本格設計と注目される突入電流防止回路●外部オン・オフコントロール機能●－10℃～＋50℃まで自然空冷可能な熱設計など、優れた機能と対策をふんだんに装備しています。好評の超薄型「MICROPS-2」シリーズに加え「MPU-5」シリーズの登場で、どんな設計にも組込めるMEMICならではの体制を、さらに充実しました。



スイッチング・レギュレーターのパイオニア

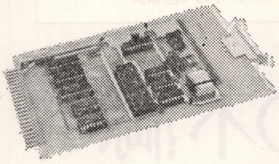
NEMIC

日本電子メモリ工業株式会社

本　社／〒141 東京都品川区西五反田6-25-11
営業部　　　　　　☎(03)491－3401(代)
工場／新潟県長岡市　　海外支社／ニューヨーク

無限の可能性を今ここに発揮

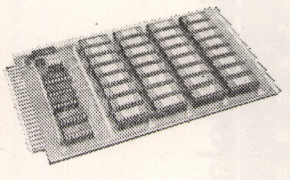
NEW SYSTEM-44
Z-80 CPUボード



最新ICを使った高性能CPUボード
部品一式完全キット ¥32,000 〒1,000

◎アドレス・バス、コントロール・バス、データ・バス共、バスバッファ付 ◎44ピン4㎜ピッチカード・エッジ・コネクタ、SYSTEM-44バス ◎基板サイズ115(幅)×190(長さ)㎜ケル基板と同じ幅、◎原発振2.5MHz ◎ガラエポ、スルーホール、ハンダメッキ済基板 コネクタ部金メッキ

NEW SYSTEM-44
16Kバイト RAMボード



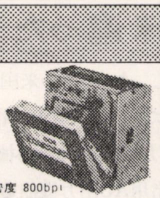
16K RAMボード周辺IC付		¥ 17,000
〃	〃	4K付¥ 50,200
〃	〃	8K付¥ 83,000
〃	〃	12K付¥116,000
〃	〃	16K付¥148,000
		各〒1,000

SEMI 4801A……………………¥4,000
(450n/s スタテック4K×1Bit RAM)

◎EMM・SEMI社、4K×1BitスタテックRAM(4801A)を使った、4KB単位で増設できる16KB RAMボード。◎アクセス450nsMAX ◎アドレス・バス、コントロール・バス、データ・バス共、バスバッファ付(FAN-IN、LSTTL=1) ◎44ピン、4㎜ピッチ、カード・エッジコネクタ、SYSTEM-44バス。◎基板サイズ、115(幅)×190(長さ)㎜ ケル基板と同じ幅。◎ガラエポスルーホール、ハンダメッキ済基板、コネクタ部金メッキ

MEK6800、Lkit-16、TK-80、H68/TR 接続可能、説明書付

ティアック
MT-2(02)

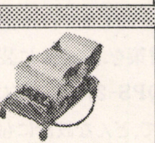


¥95,000 〒1,000

● カセット
磁気テープ装置

位相変調方式(PE方式)記録密度 800bpi
テープ速度 NORMAL MODE：15ips
SEARCH 〃 ：45ips
データ転送速度 12Kbit/s

TSP-7706A
放電プリンター



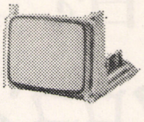
¥37,000 〒1,000

●手軽にマイコンのハードコピーが取れる ●キャラクターゼネレーター内蔵 ●直接マイコンのPIAに接続できる、電源付 ●TK-80、MEK6800、H68/TR、Lkit-16へ接続可能。説明書付

TK-80BS ¥128,000〒1,300
(電源別売)

■構成 ○キーボード・○ベーシックステーションボード○マザーボード○100ピンコネクタ○ユーザーズマニアル ■**キーボード** JIS標準配列の55キー、特殊キー、ノーマル英数字モード。英記号、カナ記号モードにはシフトキー機能で切り換えられます。■**カセットテープインターフェイス** 記録方式：カンサスシティスタンダード(300ボー)テープスピードの変動に強く信頼性のある回路を採用。■**BASIC** ○配列と機械語プログラムとの組み合わせに便利なCALL、PEEK、POKE機能

ナショナル
MODEL TR-9DD



¥25,000 〒3,000

9型キャクタディスプレー(中解像度)汎用、電源DC12V 入力信号=TTLフルコンパチ、表示文字数40×16行(640文字)7×9ドットマトリックス

NEC 4KバイトROMボード

●ROMなしボード	¥18,000〒1,000
●1Kバイト付 ROMボード	¥34,000〒1,000
●2Kバイト付 ROMボード	¥50,000〒1,000
●4Kバイト付 ROMボード	¥75,000〒1,000

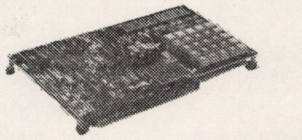
＊ROM(μPD454D)使用 800n/s EP-ROM説明書付、入出力信号TTLコンパチブルTK-80ピンコンパチ

4Kバイト RAMボード

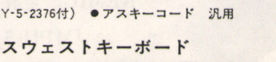
RAM(μPD2102ALC-4) 450n/s

●RAMなしボードキット周辺付	¥18,000〒1,000
●2K RAM付ボードキット	¥28,000〒1,000
●4K RAM付ボードキット	¥35,000〒1,000

＊H68/TR、MEK6800、Lkit-16、TK-80に接続可能、説明書付



TK-80E………	**¥67,000**
H68/TR………	**¥99,500**
Lkit-16………	**¥96,000**
MEK6800DII A	**¥76,000**
	各〒1,000



松久キーボード ¥23,000 〒1,000
(GI AY-5-2376付) ●アスキーコード 汎用

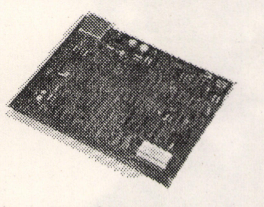
サウスウェストキーボード
完全キット¥28,000〒1,000
(AY-5-2376基板上取付) ●アスキーコード 汎用

NECキーボード

KBR-015点キー付………	¥61,500
KBR-014点キーなし………	¥55,000
	各〒1,500

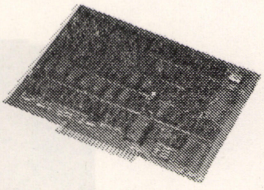
●KBR-014 コードJIS C-6220、標準63キー、MAX 72キー、モード 4段
●KBR-015 コードJIS C-6220、標準74キー、MAX 91キー、モード 4段
●エンコーダー ○JIS C-6220に準じたコード
○USASCII、EBCDIC、ISOコードの仕様可能 汎用

CRTディスプレー TV-DC
完全ユニット(完成品)¥47,000〒1,000



キャラクターディスプレーモジュール
●ライトペン機能付 ●μPD-472D-01使用、英文字カナ文字用、128種(JISコード) ●32文字×16行/画面 ●ドットサイズ：5×7ドット ●メモリ容量512バイトのRAM付ビデオRAMとして使用できる。●出力ビデオとVHF端子 ●入出力信号すべてTTLコンパチブル ●マザーボード付 ●TK-80専用

2513キャラクターディスプレー
33-TV-CRT-DISPPLAY
完全キット ¥37,000 〒1,000

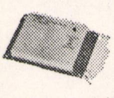


●基板スルーホールメッキ230×170㎜ ●インターフェース：ASCIIコード7ビットパラレル及びストローブ ●入力：データ用 A・Bの2ポート ●出力：ビデオ(別売) ●簡易グラフィック：SWによりC/G ICにない記号表示 ●英文キャラクタ
※TK-80、Lkit-16、MEK-6800、H68/TR 接続可能、説明書付

TK-80専用 テレビディスプレーモジュール

モノクロ	カラー
TV-32A ¥29,800 〒1,000	TV-64C(CH-2) ¥44,000〒1,000
●32×32ドット1画面	●64×64ドット1画面
●テレビチャンネル1～2ch	●テレビチャンネル1～2ch

NEC カセット
インターフェース
CMT-IC-0006(完成品)



¥6,500 〒350

●変調方式：FSK ●伝送スピード：300ビット/秒以下任意 ●カセットインターフェース対TK-80
入力：スペース=−0.4～1.0V、マーク=3.5V～6V
出力：スペース=0.4V ※最大マーク=2.5V※※最大
※IOL=2.5mA、※※IOH=−1mA、 TK-80専用

マザーボード(50ピンW×2)¥6,000

カセットテープ(プログラム29本)
応用プログラム集…………¥5,400

μPD5101C…	4個ソケット付	¥10,000
HM472114…	〃	¥15,000
μPD2101ALC…	〃	¥ 3,000
μPD2102ALC-4………	8個	¥ 4,000

マイコン用電源

●TK-80専用…	¥ 9,800	〒1,000
●Lkit-16専用・	¥17,000	〒1,000
●Lkit-8専用…	¥16,000	〒1,000
●H68/TR……	¥11,700	〒1,000
●MEK6800DII・	¥ 9,900	〒1,000

株式会社 **若松通商**

マイコン係
指定外〒200

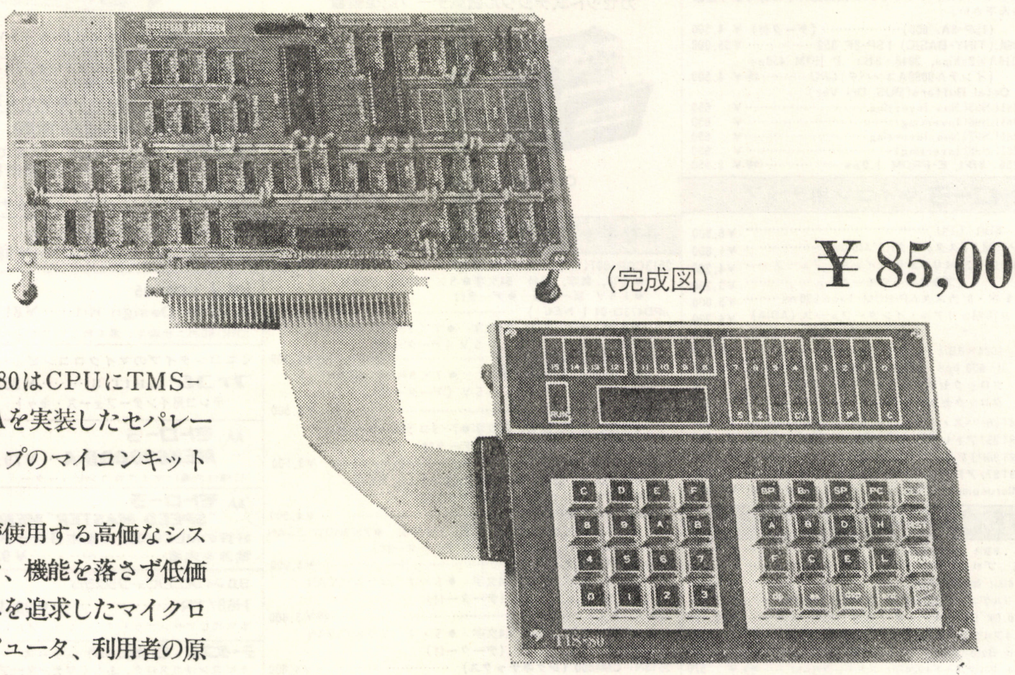
秋葉原店 〒101 東京都千代田区外神田1-15-16
秋葉原ラジオ会館4階☎03(255)5064
通販部 〒211 神奈川県川崎市中原区小杉陣屋町1-547-80
☎044(722)0948

※価格表 53年度版 No.1 一部¥350

★社員募集 営業3名・経理1名 年令不問、1/20迄に歴・写郵送、追って面接日お知らせ致します。

TMS-8080Aの入門から応用までをすべてカバーし、"ただいまデビュー"

TMS-8080A マイクロコンピュータキット

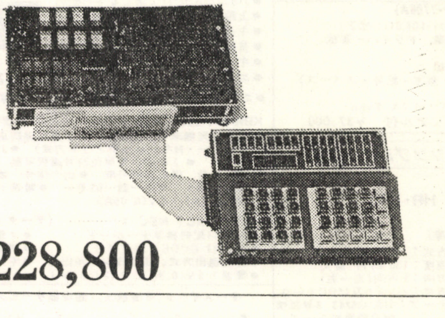


（完成図）

¥85,000

TIS-80はCPUにTMS-8080Aを実装したセパレートタイプのマイコンキットです。
プロが使用する高価なシステムを、機能を落さず低価格のみを追求したマイクロコンピュータ、利用者の原点を把握したマシンです。

TIS-80



¥228,800

TIS-80 FULL SYSTEM

このシステムはTIS-80キットを完成品とし、メモリボード(RAM 4K/B)等を追加し、TTY、タイピュータを端末とし、セルフアセンブルが行なえるよう構成されたものです。

マイクロコンピュータ利用システムの開発フォローマシンとして高機能／低価格の決定版をここに誕生させました。

クレジット販売も取扱っております。

販売提携
住商機電販売㈱
東京・電子機器部
電話03−293−3231
大阪・電機部
電話06−203−3761
名古屋・電機部
電話052−963−2452

ティス-80

サンエイ株式会社
東京都渋谷区円山町20番1号新大宗円山ビル9F
電話　03−496−2541〜6番 〒150

NS・GI・モトローラ・intel・テキサス・MOSTEK・富士通・NEC

ナショ・セミ　マイコン用チップ

SC/MP-II
(ISP-8A／600)
ローコストで新発売

■SC／MP-IIの優れた特徴
- 単一電源(5Vのみ)
- DMA／マルチ・プロセス化が容易
- 双方向性トライ・ステート・データ・バス(TTLコンパチ)
- ユーザ用フラッグ／センス
- オンチップ・タイミング・ゼネレーター
- 多種アドレッシング
  PC修飾　PTRI～3修飾　自動修飾
- 低消費電力　●低価格

※SC/MP-11については、トランジスタ技術誌77年10月号より連載記事をごらん下さい。

SC／MP-II	(ISP-8A／600)……………… (データ付)	¥ 4,500
SC／MP・NIBL	(TINY-BASIC) 1SP-8F/352…………… MM2316A×2chips, 2048×8Bit P ROM 450ns	¥35,000
INS8080AD	(インテル8080Aコンパチ)CPU………㊕	¥ 4,500
TRI-STAF Octal Buffers(BUS Dri Ver)		
○DM81LS95	(Non・Inverting)……………………	¥ 650
○DM81LS96	(Inverting)……………………	¥ 650
○DM81LS97	(Non・Inverting)……………………	¥ 650
○DM81LS98	(Inverting)……………………	¥ 650
MM1702A	256×8Bit E-PROM 1.0μs……………㊕	¥ 2,950

モトローラ マイコン用チップ

MC6800L	8Bit CPU ………………………………	¥6,900
MCM6810AP	128×8スタチックRAM450ns ………………	¥1,800
MCM6820L	8Bit・2ペリフェラル インターフェース……	¥4,200
MCM6820P	〃 (プラスチックモールド) ……………	¥3,200
MCM6830L-8	1K×8 カスタムP-ROM Tacc 550ns………	¥5,000
MCM6850L	非同期シリアル・インターフェース (ACIA)	¥4,200
MCM6850P	〃 (プラスチックモールド)…	¥3,200
MCM2708L	1024×8Bit E-P ROM 450ns……………	¥9,200
MC6860	0-600 bps デジタル・モデム……………	¥5,500
MC6871A	クロックゼネレーター……………………	¥7,500
MC6871B	クロックゼネレーター……………………	¥6,800
MC6880P	(8T26)バス・ドライバー …………………	¥1,200
MC6885	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting) …	¥ 850
MC6886P	(8T96P)アドレス・バッファ(Inverting)………	¥ 850
MC6887	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting) ……	¥ 850
M6800	Microcomputer System Design Data(〒200)	¥1,600

NEC マイコン用チップ

μPD8080AF	8Bit 並列処理CPU ……………………	¥ 5,500
μPD8255C E	プログラマブル周辺インターフェース……	¥ 3,200
μPD751D	4Bit 並列処理CPU ……………………	¥ 6,600
μPD5101E	フルデコード256×4Bit スタチックRAM ……	¥ 2,000
	0.5K Byte(4ケ)‥¥ 7,800 1K Byte(8ケ)…	¥15,000
μPD2101AL	4フルデコード256×4Bit スタチックRAM……	¥ 900
	1K Byte (8ケ)…¥7,000 4K Byte(32ケ)……	¥25,500
μPD2102AL	4 フルデコード1024Bit スタチックRAM ……㊕	¥ 570
	1K Byte(8ケ)…¥ 4,400 4K Byte(32ケ) ……	¥16,800
	8K Byte(64ケ)‥¥32,000 16k Byte(128ケ)	¥61,000
μPD454D	256W×8Bit EEP-ROM……………………	¥ 4,500
μPB8212D	8 Bit I/Oポート ……………………	¥ 1,000
μPB8216D	4 Bit 双向バス・ドライバー …………………	¥ 1,200
μPB8224D	クロックゼネレーター ………………………	¥ 2,600
μPB8228D	システムコントローラー …………………	¥ 3,200
μPD758C	プリンターコントローラー I/O PRC ………	¥ 3,000

富士通 マイコン用チップ

MB 8861	(MC6800) 8Bit CPU2μs ………………	¥6,700
MB 8513	(1702A) 256×8 E・P・ROM 1000ns………	¥3,000
MB 8518	(2708) 1024×8 E・P・ROM 650ns ………	¥7,300
MB 8101	(2101) 256×4 スタチックRAM 450ns……	¥ 900
MB 8102	(2102) 1024×1 スタチックRAM 450ns……	¥ 650
MB 8107	(2107) 4096×1 ダイナミックRAM300ns……	¥1,800
MB 8111	(2111) 256×4 スタチックRAM 450ns ……	¥ 900
MB 8112	(2112) 256×4スタチックRAM450ns………	¥ 850
MB 8224	(2104) 4096×1 ダイナミックRAM280ns…	¥1,700
MB 8862	(MC6820) Peripheral インターフェース………	¥3,000
MB 8863	(MC6850) A・C・I・A…………………………	¥3,700
MB 8867	クロック・ゼネレーター…………………………	¥2,800
MB 8868	(WD1602A) Transumitter Receiver………	¥3,200
MB424	(MC8T26)4Bit バスドライバ レシーバ………	¥ 850
MB425	(3216 8216)4Bit 双方向バスドライバ(Non Inv)・	¥ 850
MB426	(3226 8226)4Bit 双方向バスドライバ(Inv) ……	¥ 850
MB427P	(SN75113)4Bit クロックドライバー………………	¥ 900
MB471	(3212 8212)4Bit I/O Port ………………………	¥ 540
MB485	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting) ……	¥ 800
MB486	(8T96)アドレス・バッファ(Inverting) …………	¥ 800
MB487	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting) ……	¥ 800
MB488	(8T98)アドレス・バッファ(Inverting) …………	¥ 800

FSK カセット・インターフェース・キット(データー付) …¥3,000
今、トーンバースト方式で困っている方はこれでOK!!
〈適合マイコン例〉 TK-80、Lkit16、Lkit 8……etc

カセット・インターフェース・キット(トーンバースト方式)

TK-80 CMT(TK-80用、データー付) ………………	¥2,000(〒共)
Lkit 8 CMT(Lkit 8 用、データー付) ………………	¥1,200(〒100)

★各社の各種データブックを店頭にて発売中!!

新発売

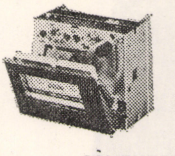
CRTキャラクタディスプレイボード(8000-01)
- 32桁、16行　512文字(7×9ドット)
- 128文字(アルファベット・カタカナ・数字・記号)
- 入力8Bit(使用は7Bit) JIS及びASCII
- V-RAM方式　512バイトRAMとして使用可(450ns)
- VHF、2ch RF出力付 ●+5V 単一、消費電流400mA
- アドレスレコーダ内蔵の為、外付部品不要
- 基本ソフト付(TK-80、MEK6800カセットテープ)

マニュアル付　完成品調整済　¥46,000

TEAC MT-2

(マニュアルサービス)
¥95,000

カセット式デジタル磁気テープ記憶装置



LSIコントローラを内蔵したカセットメモリ。
LSIコントローラは、フォーマッタとI/Oボードの機能を持つ8個のレジスタを内蔵。I/Oの処理が簡単になり、マイコン、ミニコンのBUS LINEに直結可能。

カタログ〒100

COMPUTER Cassette Tape
CT-300　¥2,700 〒300

各社キャラクター・ゼネレーター用ROM

2513CGR-001(GI) ………………………………… ¥4,300
- 英字，数字，記号　64文字●5×7ROW SCAN
- +5V 単一電源　●データ付

μPD473D-01 (NEC) ………………………………… ¥4,500
- 英字、数字、記号、64文字　●7×9ROW SCAN
- 電源+5V、+12V、−5V (データー付)

μPD473D-02 (NEC) ………………………………… ¥4,500
- カナ文字、記号64文字　●7×9ROW SCAN
- 電源+5V、+12V、−5V (データー付)

μPD474D-01 (NEC)………………………………… ¥9,500
- 英字、数字、記号、64文字●7×9コラム・スキャン
- 電源+5V、+12V、−5V(データ付)

μPD474D-02 (NEC)………………………………… ¥9,500
- カナ文字、記号、64文字●7×9コラム・スキャン
- 電源+5V、+12V、−5V(データ付)

MCM6573AP (モトローラ)…………………………… ¥4,500
- 英字、カタカナ、数字、記号、128文字　●7×9ROW SCAN
- 電源+5V、+12V、−3V (データー付)

MK-2302P (MOSTEK) ……………………………… ¥5,000
- 英字、数字、記号、64文字　●5×7　コラム・SCAN
- 電源+5V、−12V (データー付)

3257A (F. C) ……………………………………… ㊕¥3,600
- 英字、数字、記号、64文字　●5×7　コラム・SCAN
- 電源+5V、−12V (データー付)

2513N／CM4800 (シグネチックス) ……………… ¥4,800
- カタカナ、記号、64文字　●5×7ROW・SCAN
- 電源+5V、−5V、−12V (データー付)

各社マイコン用チップ

● TMS-6011	(テキサス) UART、電源+5V、−12V ……	¥2,800
● IM6402C-PL	(インターシル) C-MOS、UART…………… 200Kボーmax、電源+5V単一(WD1602Aコンパチブル)	¥3,000
● AY-5-2376	(GI) キーボード・エンコーダー …………… 2KEY rollover、88KEY・3Mode(データ付)	¥4,800
● MK3880N	(モステック) Z-80用 8Bit CPU……………	¥9,800
● MK3881N	(モステック) Z-80用 P.I.O.………………	¥5,000
● MK3882N	(モステック) Z-80用 C.T.C.………………	¥5,000
● 2111	(インテル)256×4 スタチックRAM、コモンI/O…	¥1,200
● 2112	(インテル)256×4 スタチックRAM、コモンI/O…	¥1,200
● HM472114-4	(日立)1024×4Bit スタチックRAM、450ns… 2K Byte(4ケ)………¥16,000	¥4,200

新登場

放電プリンターセット (TSP・7706A)
①放電プリンターユニット (EUY-10E011L松下)
②キャラクターゼネレーター内蔵，ドライバー基板
③電源ユニット (含トランス)
以上3点1組

印字文字数：64キャラクター (英字・数字・記号・スペース)
文字寸法：2.4±0.2%
使用電源：−24V，0.2A Type+5V 0.2A Type

完全マニュアル付　¥37,000

新製品 マイコン時代のシンプルマシン

Mi,READER HR-100

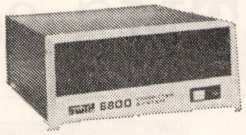
マイコン入力用
紙テープリーダー

完成品¥19,800

〔主な仕様〕
1. 読取方式：ブラシ並列読取
2. 読取速度：100字/秒 最大
3. 読取方向：1方向(左→右)
4. 駆動方式：ハンドル及びDCモータ
5. 使用テープ：JIS C6243 8単位情報交換用紙テープ
6. さん孔径・ピッチ：JIS C6246準拠
7. 出力信号：TTLレベル並列出力
8. 電源：DC5V±0.25V0.2A最大
9. 電池：UM-3 2個、別売
10. 寸法・重量：巾72×高77×奥105 ハンドル部を除く
11. 重量：約700g

SWTPC.6800

サウスウェスト・マイコンキット



MP-68 (マイコン・キット) ¥198,000
SWTPC-6800シリーズの詳細は「I/O」誌11月号を、ご覧ください。「トランジスタ技術」12月号のサウスウェスト社、広告及び共立電子の広告もご参照ください。
※ローン取扱いも致します。

NEC μCOM Training Kit TK-80
専用電源(NDR-1252)付、〒共で…………………………特別価格¥92,000
最も普遍的に用いられているマイコン・キットです
カセット・インターフェース・キットをサービス中!

16Bit マイクロコンピュータ
パナファコム LKIT 16 ……¥98,000(〒共)

intel SDK-85
System Design Kit…… ¥81,000(〒共)
SDK-80の二世誕生、最も新しいマイコンキットです

ミニコンタイプのマイクロコンピューター
ファコム LKIT 8 ……… ¥85,000(〒共)
テレコ用インターフェース・キット　サービス中!!

モトローラ
MEK6800DII-A … ¥79,000(〒共)
拡張性の高いマイクロコンピューター

モトローラ
"SPEED MASTER" MEK6800DII-B
好評のMEK6800DIIを木目ケースに収納し、電源を内蔵………………………¥93,000〒共

日立マイクロコンピュータシステム
H68/TR ……………………¥99,500(〒共)
本格的なアセンブラをファームウェアとして内蔵

データプロ Chibicom シリーズ
チビコンはカタログ、もしくはデータープロの広告をご覧になってご注文ください　カタログ〒100
チビコン総合マニュアル…… ¥2,000(〒共)

MOSTEK Z80 ……㊕ ¥32,000(〒1,000)
ローコスト・キット　MK3880N+MK3881N+MK3882N+2102(RAM) 1K Byte+マニュアル

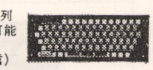
キーボード

MK-1 (松久) アスキー配列キーボード
エンコーダーLSI(AY-3-2376)付 ………㊕¥23,000

ヒロセ・チェリー、ASC11キーボード(B70-4735)
53キー、4モード、5V単一電源………… ¥35,000

サウス・ウェスト、アスキー・アルファニューメリック・キーボード
エンコーダー付キット(CT-64に使用のもの)
マニュアル付……………………………… ¥30,000

共立電子オリジナル・キーボード・キット(KEY-65)



- JIS及びASCIIに準じるキー配列
- 上段1列オプションキー取付可能
- キートップ文字入自由
- 長寿命キースイッチ (東海通信)
- キートップ用文字シート付
- エンコーダ無し

超特価¥7,500 〒500

※エンコーダーLSI(AY-3-2376)付キット ¥11,500 〒500

KBR-014-001 (NEC) ……………(データ付)¥55,000
●JIS配列標準キーボード ●2重打鍵防止(2キーロールオーバー・Nキーロックアウト方式) ●JIS-C6220準拠コード ●7単位、8単位符号選択可能 ●パリティ形式は奇数、偶数選択可能 ●出力信号…並列送出方式正論理レベル ●キー数…63キー ●電源+5V(0.3A)+12V(0.1A)−5V(0.05A)

KBR-112AC (NEC) ………… (データ付)¥60,000
- ASCII配列標準キーボード　● 2重打鍵防止
- ASCII CODE 7単位符号　● 偶数パリティ
- 並列送出方式、正論理レベル出力　●キー数…61キー
- 電源+5V(0.3A)、+12V(0.1A)、−5V(0.05A)

キースイッチ(東海通信) 超安価サービス品!!

●シングルキャップ	64キー ¥3,840(〒300)
1キー ¥ 70(〒100)	●ダブルキャップ
10キー ¥ 650(〒150)	1キー ¥ 80(〒100)
16キー ¥1,000(〒200)	10キー ¥750(〒200)

WAVE KIT
ウエーブキットを店頭にて販売中!!

本誌 扱いの商品は合計金額3,000円以上送料無料!! 3,000円以下は送料150円加算して下さい。1,000円未満は切手可。■ご注文は、住所、氏名、商品名をハッキリ書いて商品価格+送料の合計金額を「現金書留」、「定額小為替」、「郵便為替」もしくは、「郵便振替」(口座番号：大阪312711)、にてお申し込み下さい。※(テンワがあればテンワ番号も書いて下さい。便利です。)

共立電子産業 MC係

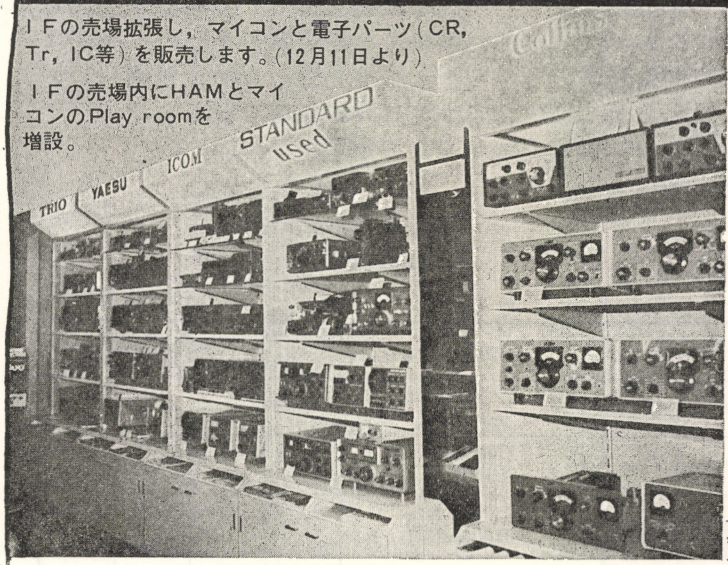
〒556　大阪市浪速区日本橋筋5丁目3の15
TEL 06(631) 5963

「トランジスタ技術」誌の当社広告もご参照下さい。

営業時間　AM10:00～PM7:00　定休日　毎週水曜日

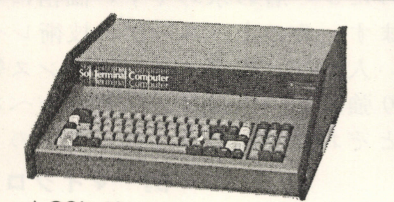
The Micro Computer from U.S.A

HAMERS ヨコハマの輸入元 工人舎



１Ｆの売場拡張し，マイコンと電子パーツ（CR，Tr，IC等）を販売します。（12月11日より）

１Ｆの売場内にHAMとマイコンのPlay roomを増設。

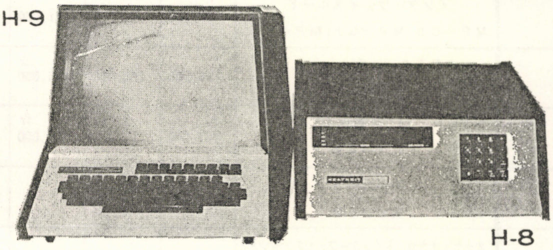


⇧SOL-20
Small Computer by Processor Technology

SOL-20

- ●8080 Micro Processor
- ◉4KRA スタティックメモリモジュール 4096（8Bit word）
- ◉8KRA スタティックメモリモジュール 8192（8Bit word）
- ◉16KRA ダイナミックメモリモジュール 16384（8Bit word）

マイコン（入門コース、BASICコース）とアマチュア無線の講習会を本社5F会議室で行ないます 日程はお問い合せ下さい。



⇧HEATH KIT Low Cost Computer

H-8 コンピュータ

CPUボード
　8080A，完全配線検査済7レベルインターラプト付。
フロントパネル
　アドレス6桁、データ3桁オクタル表示。
　レジスタ内容Ｉ/Ｏポートオクタル表示。
　ワンタッチ　ロード/ダンプ機能。
　実行中のレジスター、メモリ直接アクセス、シングルステップ機能。
　ワンタッチで入出力ポートの指定機能。

その他
　50ピン　ヒースバス（10スロット　コネクタ実装）
　余裕のある電源
　サイズ　W42×H17×D44㎝
　4Kスタティックメモリ
　パラレルインターフェース
　シリアルI/O，オーディオカセットインターフェース
　ベントンハーバーBASICカセット
　ペーパーテープシステムソフト
　マニュアルセットH8コンピュータ用

H-9 ビディオターミナル

ASCⅡコード、12インチCRT68キーボード
完全配線検査済コントロールボード。
12ライン×80キャラクタ又は、12×20キャラクタで4コラム。
プロットモードでグラフィック、カーブ文字等の表示も出来ます。

H-11

DEC PDP-11
　完全配線検査済DEC KD11Fボード。
　LSI-11バス。
　DEC 16-bit LSI-11 CPU、4096×16メモリ、DMAオペレーション、PDP-11/40インストラクション。
　4Kメモリ
　パラレルインターフェース
　シリアルインターフェース
　EXTENDED ARITHMETIC CHIP
　マニュアルセット　H-11　コンピュータ用
＊H-11はDECのソフトウェアーが使えます。

アクセサリー（オプション）
- ●カセットレコーダー／プレーヤー
- ●ペーパーテープリーダー／パンチャー
- ●ミニフロッピーデスク
- ●DECライター

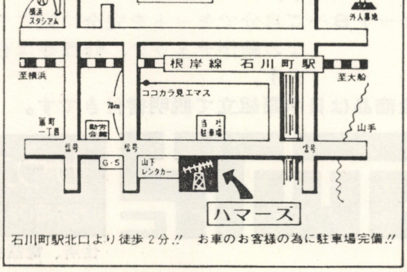
横浜マイコンクラブ（仮称）開設

工人舎ではホビーからオフィス用マイコン，通信機，にいたるまでの販売を致しております。ユーザーサービスとして特に技術的にシステム，ハード，ソフトからエレクトロニクスパーツ，各種アクセサリーを含めたパーツコーナーならびにヒースキットH8，H11プロセッサー・テクノロジー SOL20等のマイコンを基本としたコンピューターのレンタルコーナーまでを整備して御利用できるようにいたしました。
そのうえみなさまのたまり場と講習会や組立，検査等のできるようワークショップもへいせつしてこれに資料コーナーを加えて横浜マイコンクラブ（仮称）のもとに御利用の程をお待ち申し上げております。

★各種マイコンキット並びにパーツ等豊富に取揃えております

定休日 毎週水曜日（53年から）

工人舎
横浜市中区松影町2-7-21
〒231☎045-662-0688(代)
営業時間 AM10:00～PM7:30



石川町駅北口より徒歩２分!!　お車のお客様の為に駐車場完備!!

円が強くなって大幅値下げ！
技術に強い人は，さらに値下げ！

サウスウエストのマイクロコンピュータ・システムキットが皆様のご好評にお答えして，このたび一層お求めやすい価格になりました。まず，円高の差益をそっくり皆様に還元致します．その上，ユーザの技術レベルにあった３段階の価格帯を設定致しました。技術に強い人には，組立・メンテナンス等の間接経費分をコスト・ダウン致します。技術的にあまり強くない人には，　そのレベルに合わせて完成するまでの技術指導を致します。何とぞお気軽にサウスウエストの３ステップ価格システムをご利用下さい。

例　マイクロコンピュータ・キット　MP−68

旧価格	新価格（キットB）
￥198,000	￥159,500

☆……半完成品

型式番号及び商品名	旧価格（円）	新価格 完成品(円)	キットA(円)	キットB(円)
マイクロコンピュータ・キット MP−68	198,000	240,000	179,500	159,500
6800コンピュータ・システムボード MP−68	89,000		80,000	
マザーボード MP−A	25,000		23,000	
シリアル・インターフェイスコントロール MP−C	25,000		23,000	
シャーシおよびカバー MP−F	18,000		17,500	
4KスタティックRAM MP−M	49,000		45,000	
電源ユニット MP−P	21,000		19,000	
8KスタティックRAM MP−8M	120,000		98,000	
シリアル・インターフェイス MP−S	19,800		17,800	
パラレル・インターフェイス MP−La	19,800		17,800	
インタラプト・タイマーキット MP−T	29,000		26,000	

型式番号及び商品名	旧価格（円）	新価格 完成品(円)	キットA(円)	キットB(円)
プロセッサ・サーキットボード MP−Ab	19,200		17,000	
メモリボード MP−Mb	19,200		17,000	
マザーボード MP−Bb	22,000		20,000	
インターフェイスボード MP−Cb，MP−Sb，MP−Lb	12,600		11,000	
CRTターミナル・キット CT−64	195,000	260,000	☆ 185,000	☆ 175,000
ビデオモニタ CT−VM	107,000		☆ 88,000	
キーボード KBD−5	30,000			28,000
オーディオカセットインターフェイス・キット AC−30	48,900	62,000	45,000	43,000
グラフィックターミナル・キット GT−61	59,000	76,000	57,000	55,000
ジョイスティック・キット PPG−J	24,000	31,000	22,500	21,000
デュアルミニフロッピーディスク・キット MF−68	549,000	650,000	☆ 480,000	

※完成品……３ヶ月メンテナンス付き

※キットA…ご自分でキットを組立てて頂きますが，動作チェック無料。完成するまでの修理費（労賃）無料。ただしパーツ代は実費を頂きます。

※キットB…ご自分でキットを完全に組立てて頂きます。なお動作チェック，修理等は有料にて行います。

※全商品は日本語組立て説明書付きです。

詳しくはカタログ請求（￥350円，送料￥150円）か下記代理店までにお問い合わせ下さい。
アドテックシステムサイエンス（株），DATA PRO，（株）バイトショップソーゴー，アルプスコンピュータエンジニアリング（株），関東電子機器販売（株），OSAKA ICM，ムーンベース，三信電気（株），日本電子販売（株），共立電子産業，九州ナショナル電子計測（株），（株）日米電子，コンピュータラブ，アスターインターナショナル

※上記の価格はサウスウエスト テクニカル プロダクツ ジャパン（株）の小売価格です。

サウスウエスト　テクニカル　プロダクツ　ジャパン㈱
〒150　東京都渋谷区宇田川町2番地1号 渋谷ホームズ507　☎(03)464-4932㈹

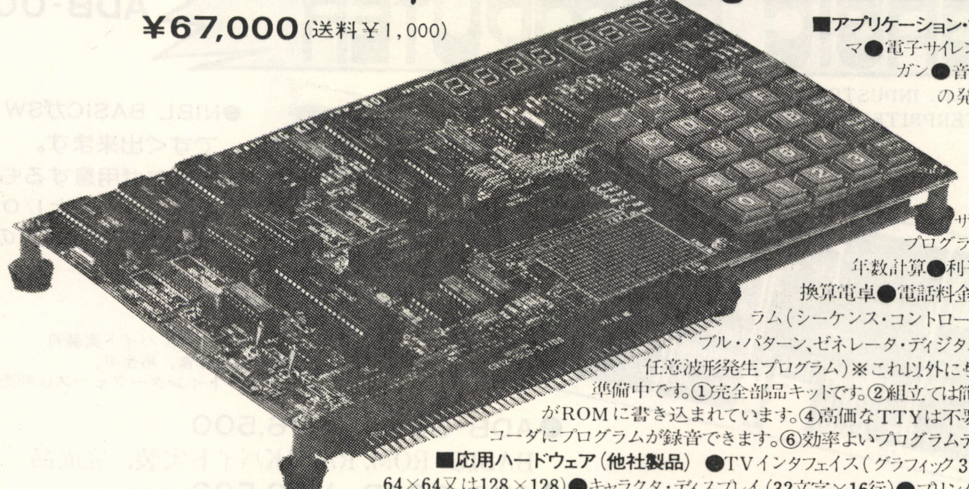
住所、電話番号は昭和52年10月1日より変更致しました。

お求めやすい SWTPC クレジット をご利用下さい。

無限の可能性を秘めた、マイクロコンピュータ

新発売!! NEC μCOM Training Kit エコノミー・タイプ TK-80E

¥67,000（送料￥1,000）



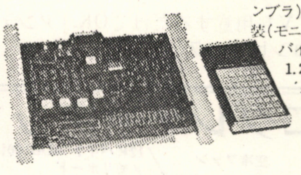
■アプリケーション・プログラム例●ディジタルタイマ●電子サイレン●メトロノーム●電子オルガン●音楽の自動演奏●無限音階の発生●8桁メモリ付電卓●銀行ローン計算●各種TVゲーム（潜水艦ゲーム、パチンコゲーム、TVジャンケン、TVモザイク）●教育用TVモニタプログラム●カロリー計算●日数年数計算●利子計算●税金計算●単位換算電卓●電話料金計算●万能タイマプログラム（シーケンス・コントローラ・プログラム、プログラマブル・パターン、ゼネレータ・ディジタルIC論理試験プログラム、任意波形発生プログラム）※これ以外にも豊富な応用プログラムを準備中です。①完全部品キットです。②組立ては簡単です。③基本プログラムがROMに書き込まれています。④高価なTTYは不要です。⑤市販のテープレコーダにプログラムが録音できます。⑥効率よいプログラムデバックができます。

■応用ハードウェア（他社製品）●TVインタフェイス（グラフィック32×32ドット）（グラフィック64×64又は128×128）●キャラクタ・ディスプレイ（32文字×16行）●プリンタ・インタフェイス（ドットプリンタ）●FSK方式カセット・インタフェイス（カンサスシティ・スタンダード）●Hobbyst Bus DRIVER

日立 トレーニングモジュール H68/TR ¥99,500

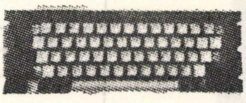
専用電源¥11,500（送料￥1,000）

H68/TRマニアル¥2,000（送料￥200）



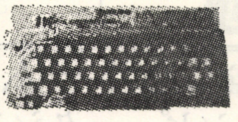
【特長】●CPU:HD46800（6800系），8ビット並列処理●ROM:4Kバイト実装（モニタ、アセンブラ）HN46532×1●RAM:1152バイト実装（モニタ用に128バイト）HM472114（512バイト）×2，HM46810A（128バイト）×1.2Kバイトオプション●入出力:48英数字記号キー・ボード，7セグメント蛍光表示管×14（特殊記号）、オーディオ・カセット（300ボー）、カンサス・シティ・スタンダード標準バス●電源:＋5V●寸法:230×200mm●その他:アセンブラをROMに内蔵

松久キーボード《キーマトリックス型》¥23,000



●8×11のキーマトリックス（AY5-2376キーボードエンコーダに適合）●22Pインターフェースコネクタ●ASCⅡ-配列●キーの仕様 動作力:150g，機械寿命:500万回，接触抵抗:1Ω以下（500万回，チャタリング:3mS，ストローク:4mm，接点定格:120VDC10mA●外形寸法:340×116

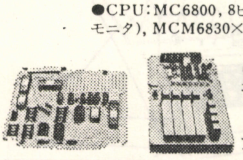
《MPFK型》¥62,000



●7ビット＋奇偶パリティASCⅡコード●出力データラッチ付●データ出力・ストローブ負論理●スナップアクション付，無接点キーにより打鍵ミスが少ない●22Pインターフェースコネクタ●外形寸法:340×150※オプション付￥70,000

モトローラ MEK6800DⅡA ¥79,000（送料￥1,000）

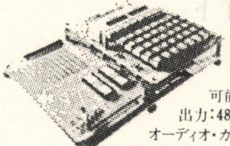
（MEK6800DⅡキットの完成品）**専用電源¥12,000**（送料￥1,000）



●CPU:MC6800，8ビット並列処理 ●ROM:1Kバイト実装（J-BUGモニタ），MCM6830×1 ●RAM:256バイト実装（モニタ用に128バイト），MCM6810×2，256バイトオプション ●入出力:24キー・ボード，7セグメントLED×6（16進），並列入出力8ビット×2，オーディオ・カセット ●電源:＋5V ●その他:カセット・インターフェースはカンサス・シティ・スタンダード方式，2ボード構成

パナファコム LKIT-16 ¥98,000（送料￥1,000）

専用電源¥17,000（送料￥1,000）



●CPU:MN1610，16ビット並列処理●ROM:1K語実装 モニタ・プログラム，MB8518EC×2，1K語オプション ●RAM:512語実装 モニタF 448語使用可能，MB8111×8（スタティック），512語オプション ●入出力:48キー・ボード（命令コード），7セグメントLED×8（16進），オーディオ・カセット 110ボー，並列入出力オプションTTLレベルFO＝1，16ビット×1または8ビット×2，MN1630×2 ●電源:＋5V 1.5A（全装1.9A），＋12V 0.15A（全装0.3A），－12V 0.05A（全装0.1A）

モトローラMEK6800DⅡA ¥79,000（送料￥1,000）

（MEK6800DⅡの完成品）**専用電源¥9,900**（送料￥1,000）

富士通LKIT-8 ¥85,000（送料￥1,000）

専用電源¥16,000（送料￥1,000）

東芝TLCS12A EX12/5 ¥77,000（送料￥1,000）

μPD2101AL-4	￥900	μPB8224	￥2,300
μPD2102A L-4	￥600	μPB8225	￥3,200
μPD5101E	￥2,200	2513	￥4,500
μPB8212	￥1,000	TMS6011	￥2,000
μPB8216	￥1,200	HM472114-4	￥3,600

NECキーボード

●KBRO14（点キーなし）￥55,000 ●KBRO15（点キー付）￥62,000

プリンター

●TPS7706A（電源サービス）￥37,000●ロール紙￥500

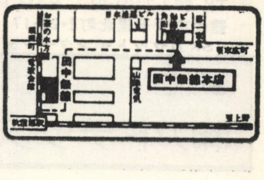
TK80用周辺機器

●カセット・インターフェース（完成品）	￥6,500	●4K RAMボード（RAMなし）	￥18,000
●TVインターフェース（完成品）	￥33,000	●4K ROMボード（ROMなし）	￥18,000
●CRTディスプレイ（基板のみ）	￥15,000	●マザーボード（52P×2）	￥5,500
●CRTディスプレイ（完成品）	￥33,000		

〔営業品目〕各種半導体全製品・放熱器（プリント基板）・各種真空管・ブラウン管・自動制御装置・電子部品一式・一般照明器具

田中無線

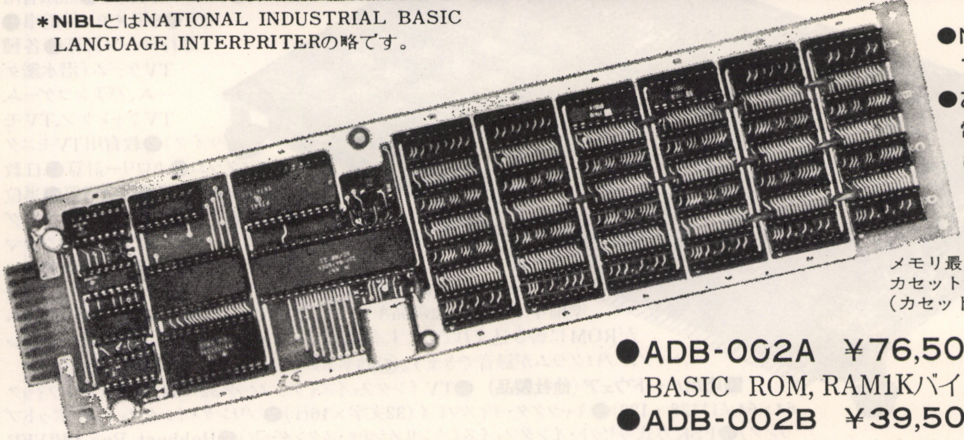
〒101東京都千代田区外神田3-13-7 本店☎255-2429（代）
〈営業所〉パーツ部☎253-3201／半導体部☎253-3202／電子管部☎253-3203／工具部☎253-3204



ONE BOARD BASIC COMPUTER 新発売!!

ADB-002

＊NIBLとはNATIONAL INDUSTRIAL BASIC LANGUAGE INTERPRITERの略です。

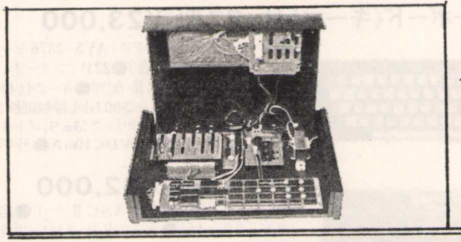


●NIBL BASICがSW ONですぐ出来ます。
●あなたが用意するものは電源（+5V）とI/O装置（例えばTVTY-1）のみ。

メモリ最大12K バイト実装可
カセット録音，再生可。
（カセットインターフェースは別売）

●**ADB-002A ¥76,500**
BASIC ROM, RAM1Kバイト実装，完成品
●**ADB-002B ¥39,500**
ROM, RAMなし，完成品
●**ADB-002BK ¥27,800**
ROM, RAMなし，キット

TVTY-1の中に実装出来ます。

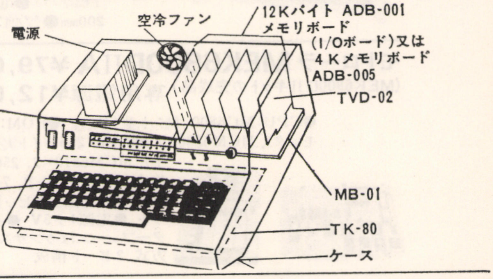


ADB-002実装TVTY-1 完成品¥168,000(〒着払)

RAM実装1Kバイト，家庭用TVを用意するだけでOK.（アンテナ入力）
これで完全なBASICパーソナルコンピュータとなります。

ローコストで強力なホームコンピュータにグレードアップ！

◇Z80マイクロコンピュータシステム◇


電源
空冷ファン
12Kバイト ADB-001 メモリボード (I/Oボード)又は 4Kメモリボード ADB-005
MB-02
TVD-02
61キーボード KB-02MP
MB-01
TK-80
ケース

メモリ最大64Kバイト実装可！
●ROM20K／RAM44Kバイト

ソフトウェア
- BASIC
- CRTデバッガー
- セルフアセンブラ
- 逆アセンブラ

ASR33TTY（再調整品） ¥295,000

ソフトウェアカセット（110ボーFSK.）

●**TVD-01＋TK-80**	①スロットルマシーン	¥3,000	〒500
	②細菌戦争ゲーム	¥3,000	〒500
●**TVD-02**	①万年カレンダー	¥3,000	〒500
●**TVD-03**	①ダイヤモンドファンタジー	¥2,000	〒500
	②細菌戦争（カラー版）	¥3,500	〒500

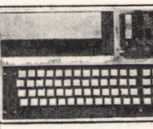
委託販売コーナー（注文はアドテックへ…）

●**No. 0001 8080逆アセンブラソースリスト1部¥500(〒共)**
TK-80＋TVD-02, 1.7Kバイト　カセット(FSK)¥3,000
名古屋市名東区天白町　植田梅森坂　梅森荘22-609
石川　方　　東山マイコンクラブ

●**No. 0002 ニムゲーム　カセット　¥3,000**
TK-80＋TVD-01(TVD-03)32×32用
長野県松本市笹賀5274　教住B-11　大規　周一

●**No. 0003 戦車ゲーム　カセット　¥3,000**
TK-80＋TVD-01　RAM 1Kバイト
豊中市新千里北町2-28-17　加藤　寿人

●FSKカセットインターフェース　¥6,500(〒500)


点線内のICはシリアルインターフェイスに附属。KB-02MPには含みません。

61キーボードキット KB-02MP

キーボードマトリックス基板付エンコーダLSIプリントパターン基板付 ASCIIパラレル出力¥19,500（〒500）

・8080A	¥ 4,000
・SC/MP-Ⅱ'	¥ 4,500
・μPD454	¥ 3,800
・μPD458	¥12,000
・FSKカセットインターフェース	¥ 6,500(〒500)
・コンピュートーカー	¥220,000

ソフトウェア委託販売募集！

●明日の技術を先取りする
㈱アドテックシステムサイエンス

〒220 横浜市西区平沼2-3-17
TEL045(324)1290

★技術者募集 アルバイト可★

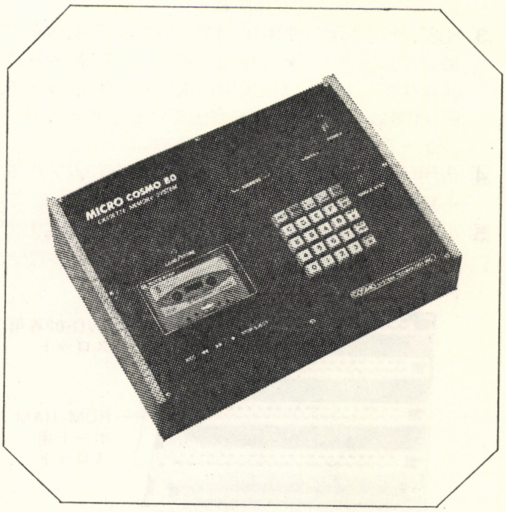
Micro COSMO 80

ローコスト マイクロコンピュータ

!! 発売開始 !!

《オーディオ カセット デッキ内蔵》

Micro COSMO 80はソフトウエアの開発や学習演習を目的として開発された完成品のマイクロコンピュータです。
マイクロコンピュータをマスターするのに手軽に使えるデザインになっています。



特 長

☆最もポピュラーな8080Aを使用
☆電源内蔵
☆最大4Kバイトメモリ(ROM, RAM ON BOARD)
☆小型軽量
☆超ローコスト
☆オーディオカセットデッキ(内蔵)

仕 様

●CPU	NEC μPD8080A
●クロック	2.048MHz(原発振18.432MHz水晶)
●メモリ	ROM実装容量1024バイト NEC μPD454D×4(MAX) RAM実装容量3072バイト NEC μPD2101ALC-4×24(MAX)
●I/O ポート	8ビットパラレル×3
●入力装置	キーボード25キー オーディオカセットテープ
●出力装置	オーディオカセットテープ
●表示装置	7セグメントLED×8桁(16進表示)
●動作モード	シングルステップ及びRANモード
●電源	AC100V 50/60Hz (5V 1.8A, 12V 0.2A, 6V 0.3A)
●動作温度	0～40°C周囲温度
●寸法	380×270×110(MAX)
●ソフトウエア	モニター768バイトROM, キーインプット, カセットサポート, ディスプレイ

標準価格

¥ 99,000(2Kバイト)
(送料含まず)

¥119,000(3Kバイト)
(送料含まず)

¥139,000(4Kバイト)
(送料含まず)

☆新しいニーズに応えるマイクロコンピュータシステム☆

電源スイッチを入れるだけで，すぐプログラムを書き込み実行することができます。

作成したプログラムはカセットテープに書き込み，又再生してRAMメモリーに再ロードすることができます。

COSMO SYSTEM TECHNOLOGY INC.

製造販売 **コスモ理研株式会社**

本 社 〒145 東京都大田区田園調布本町40－17 電話東京(03)722-1171(代)

◎当、東ビル2FにI/Oラボ開店!!

★ヒースキット取扱中!

マルチアドレッシング方式

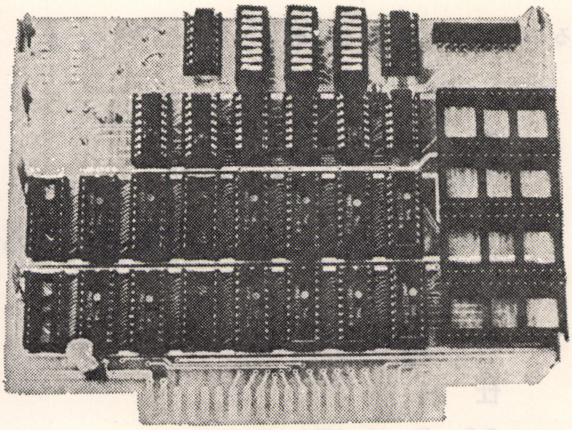
ADB-001

12Kバイト ROM/RAMボード新発売!

これからは4K
スタティック
チップの時代

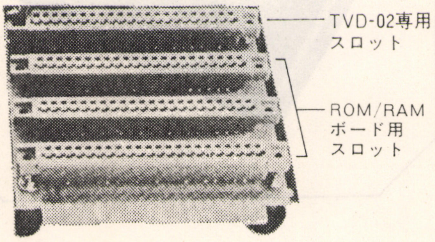
従来のRAMボードにない数々の特徴!!

キット　¥34,000（〒500）
（2KバイトRAM付）



1. ROM 4Kバイト（μPD458又は2708 4ケ），RAM 8Kバイト（2114 16ケ）実装可。
2. 4Kバイト毎3ブロックに分かれ，各ブロックは独立でアドレッシング可能。
3. 8080，6800両用に使用可。特にTK-80では，改造が最少で，しかもTK-80内のROM，RAMをそのまま生かした使い方が可能。MEK-6800，Lkit-8，H-68等はφ2，VMA端子が出ているためインターフェースなしでそのまま接続可能。
4. 専用のマザーボードが用意されておりTVD-02を一緒に使用可能。
5. 4KスタティックRAMを使用のため，消費電力が僅か（8Kフル実装で約1.3A）で小型（TVD-02と同サイズ）。

2114(450NS)………	1ケ	¥ 3,200
μPD458D	1ケ	¥13,000
2708………………	1ケ	¥ 9,000



専用マザーボード（44P）
¥5,000（〒300）コネクタ5本付

TVディスプレイはアドテックのTVDシリーズを御利用下さい。

■**TVD-01**……64×32ドット，ゲーム，グラフその他用……¥28,000
■**TVD-02**……32桁×16行 128種キャラクタディスプレイ…¥37,000
■**TVD-03**……64×32ドット……………………………¥42,000
■**TVD-04**……128×108ドット…………………………近日発売

※TVDシリーズは更に開発中！今後のシリーズに御注目下さい。

●TVD-01～03の
カタログを
御請求下さい

▶61キーボードKB-02MP ¥19,500（〒500）

★なんとIcc max＝22mA！（スタンダード品は70mA）★

新入荷！

2102L1 ローパワーでしかも高速（450NS）

@490円（8Kバイト）・2Kバイト@540円・4Kバイト@520円

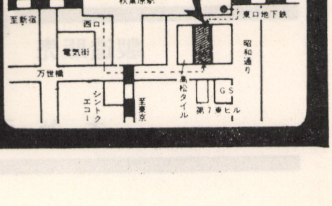
●100個以上は別途見積
（最小注文単位2Kバイト以上）

◎ご注文は現金書留・為替にて，住所・氏名・品名・個数・郵便番号をはっきり書いてお願い致します。
●送料：5,000円以下→〒200/5,000円以上→〒500
◎多数お買い上げの方には，別途見積り致します。地方業者，ユーザー，メーカー大歓迎！

CR、TTL、CMOS、マイコン、綜合商社の
ロビン電子産業㈱ MC係
〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14　第二東ビル306号室
☎03-255-6027㈹　営業時間／9:30～19:00　休日／日曜日・祭日

●当店はビル3階のため来店の時は第2あずまビル（10階建）と聞いて下さい。（東口及び地下鉄の方，駅より50mです。）

☆当社は5,000円以上は完全到着のため書留にてお送り致します。公費払も致します。



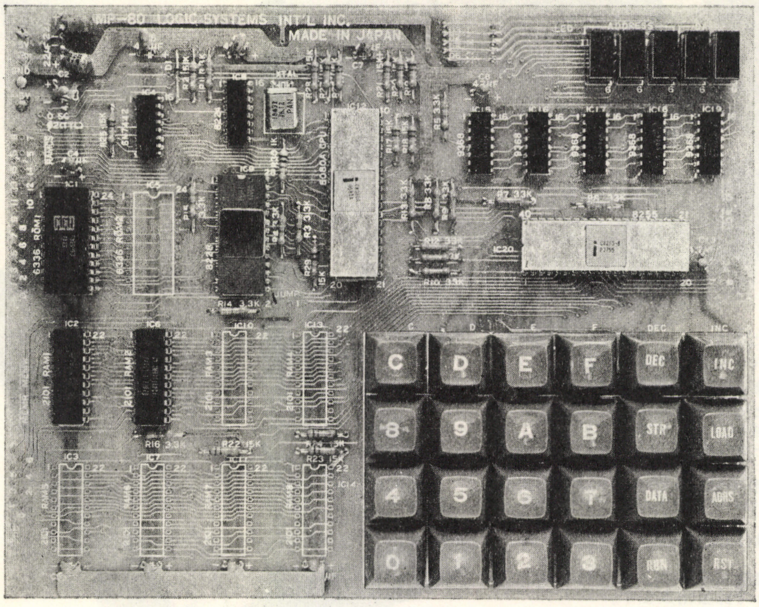
3万円台の本格的

マイコンキット登場!!

好評
発売中

マイコンキット　MP-80
￥39,500

- ●8080A（インテル社または相当品）使用
- ●拡張が簡単
- ●部品はすべて産業用高級品使用
- ●カセットテープレコーダ用インタフェース新発売
  ￥12,000（書込み済みPROM付き）


MP-80 LOGIC SYSTEMS INT'L INC.
MADE IN JAPAN
C D E F DEC INC
8 9 A B STP LOAD
4 5 6 7 DATA ADRS
0 1 2 3 RUN RST

▶部品点数が少なくて、だれにでも組立が簡単
▶親切な組立て説明書つき
▶専門スタッフによる無料指導
（毎月：第2．第4土曜日
PM 3:00〜7:00）

◎本キットを教材とした通信教育講座もあります。

主な仕様

CPU：8080A使用
RAM：256バイト（基板上1Kバイトまで拡張可）
ROM：256バイト（　〃512　　〃
I/O　：プログラムボード　8255A使用
入力：キーボード　24個
出力：16進表示　LEDディスプレイ5桁
電源：＋5V 1.5A ＋12V 300mA −5V 50mA以下
※専用電源別売（￥13,000）

LSI
Logic Systems International, Inc
ロジックシステムズ　インターナショナル株式会社

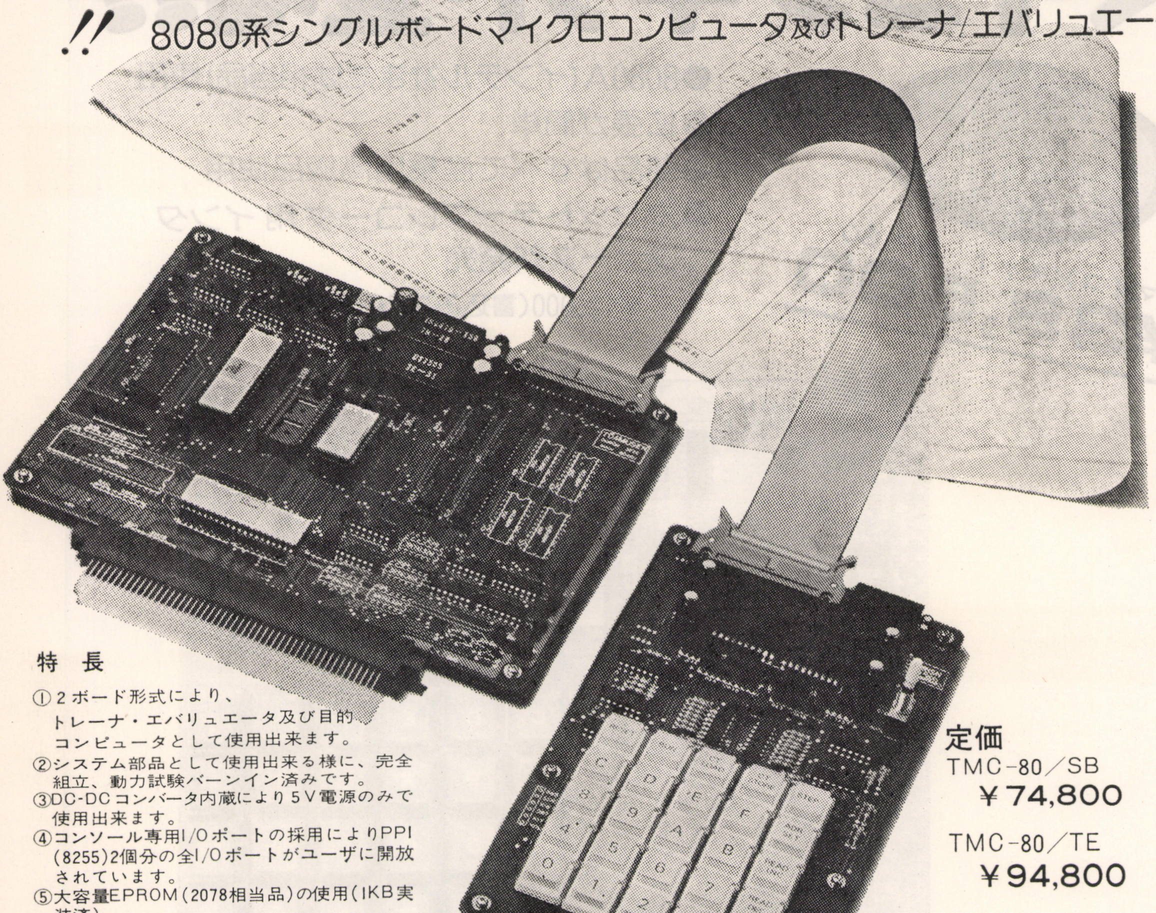
取次先　株式会社　マイテック　（マイコン通信講座用教材）
〒103 東京都中央区日本橋茅場町2-1市川ビル 電話（03）-661-3366（代）

トレーニング、開発から機器組込まで 幅広いニーズに
お応え出来る……

新発売!!

TMC-80

8080系シングルボードマイクロコンピュータ及びトレーナ/エバリュエータ



特　長

①２ボード形式により、トレーナ・エバリュエータ及び目的コンピュータとして使用出来ます。
②システム部品として使用出来る様に、完全組立、動力試験バーンイン済みです。
③DC-DCコンバータ内蔵により５Ｖ電源のみで使用出来ます。
④コンソール専用I/Oポートの採用によりPPI(8255)2個分の全I/Oポートがユーザに開放されています。
⑤大容量EPROM（2078相当品）の使用（1KB実装済）
⑥ROM及びI/O拡張用端子によりROM4KB、I/O 12ポートまで拡張出来ます。
⑦リアルタイムロック割込機能を持っていますので計時機能を伴ったプログラムが容易に実現出来ます。
⑧ユーザ割込ベクタ認定機能。

仕　様

C.P.U.：8080A相当品
基本命令実行時間：2.5μS
メモリウェイト：1ウェイト及び任意時間切換可
メモリ容量：ROM実装1Kバイト、最大2Kバイト
　RAM実装512バイト、最大1Kバイト
　外部ROM　CS端子2KB分
I/O：PPI(8255相当)3ポート実装最大6ポート
　外部PPI用CS端子2本、コンソール専用1ポート
コンソール：表示装置9桁デジトロン、
　入力装置25キー入力
　シングルステップ切換スイッチ
　カセットインタフェース用I/O端子

定価

TMC−80／SB
￥74,800

TMC−80／TE
￥94,800

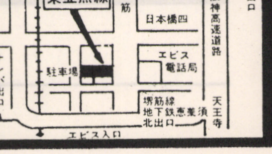
ワークショップを御利用下さい。

当社は日本橋店ワークショップを開設しており，インテルＭＤＳ888 システム及び専任のハード・ソフト要員によりＴＭＣ－80のサポートだけでなくハードウェアチェック，アセンブル，ＰＲＯＭ書込，インサーキットエミュレーション等の技術サービスを行っています。どうぞお気軽に御利用下さい。

企画、総販売元

東亜無線電機株式会社 電子機器営業部
TEL(06)644-0111㈹
大阪市浪速区日本橋筋5丁目61　〒556

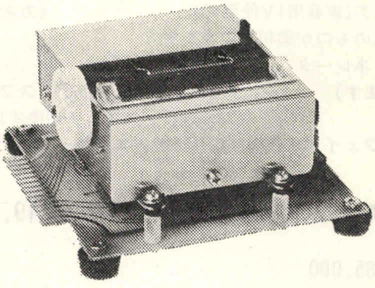
製造元　立石電機株式会社



パックスMYTYファミリーに強力I/Oシリーズ新登場!

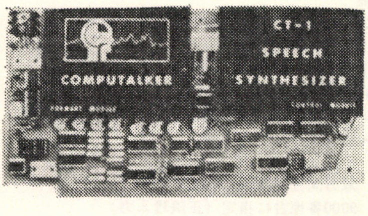
放電プリンタ PPD-11A

- ●6800ソフトウェア・コントロールで¥29,000という低価格を実現。
- ●インターフェイス付き。
- ●詳細はカタログにて。



COMPUTALKER CT-1 音声発声モジュール〈サンプル入荷〉

- ●コンピュトーカは、米コンピュトーカコンサルタンツ社が開発した音声合成を行うモジュールです。ソフトウェアコントロールによって高品位な音声を得ることができます。 ¥230,000
- ●詳しく知りたい方のためにCT-1ユーザース・マニュアル(英文70頁)とCT-1の発音例を録音したカセットを扱っております。是非お買い求め下さい。(カタログはありません)
¥3,000(送料¥200)



価格表

CPUボード MYTY680	¥78,000
キャラクタディスプレイ VISPAX	¥68,000
ライトペン(オプション)	¥ 2,000
16K メモリ・ボード PM-05	¥88,000
8K メモリ・ボード PM-03	¥68,000
4K メモリ・ボード・キット PM-02	¥39,000
マザーボード MB-1	¥20,000
放電プリンタ PPD-11A	¥29,000
EP-ROM ライター PPW-05	¥32,000

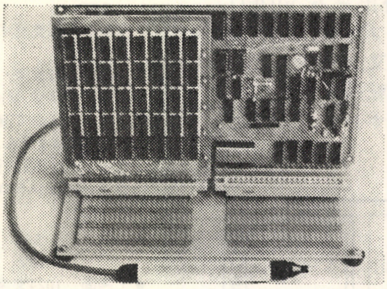
送料 各¥300

2716 2708 EP-ROM WRITER カード PPW-01

- ●メモリの内容をそのままEP-ROMに転送。
- ●今まで高価だったEP-ROMライターが手軽に使えるようになりました。
- ●詳細はカタログにて。

MYTY680 BASICが走るマイコン

- ●MYTY 680は、当社のVISPAXとPM-02を組み合わせれば、ライトペンでBASICが使えます。
- ●マザーボードMB-1を使えば、極めて簡単にシステムが拡張できます。16KメモリのPM-04、4KメモリのPM-02を用いて、メモリは59Kバイトまで、I/Oは1024ポートまで……。キーボードをつないでグレードアップ!
- ●ソフトウェアは全てカセットで供給されます。モニタープログラムはP-BUG、K-BUGモニターで、680のモニタープログラムとしては最強です。
- ●MYTY 680シリーズは抜群のコストパフォーマンス。16Kバイト実装で、なんと256,000円。



MYTY680 ソフトウェア・ライブラリ (PAX規格カセットテープ)

- ●TINY BASIC (2Kバイト) マニュアル付 PSL-C1 ¥3,000
- ●MINI ASSEMBLER / DISASSEMBLER (2Kバイト)マニュアル付 PSL-C2 ¥3,000
- ●TV-TYPER (VISPAX-TTY コンパチブル I/O 0.5バイト)リスト付 PSL-C3¥2,000
- ●SELECTRIC PR (IBM タイプドライブ、0.3Kバイト)リスト付 PSL-C4 ¥2,000
- ●MK-SCAN (松久マトリクスキーボード・インターフェイス、0.3Kバイト)リスト付 PSL-C5 ¥1,500
- ●MESP-PR (松久放電プリンタドライブ、0.5Kバイト)リスト付 PSL-C5 ¥2,000

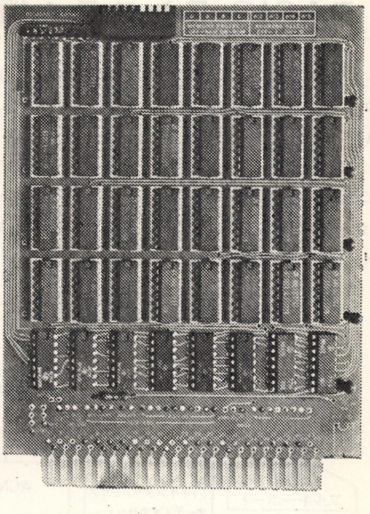
送料 各¥200

4K スタチックメモリボードキット PM-02

- ●TK-80、MEK 6800DIIなど、どのマイコンにも簡単に接続でき、4Kバイト単位でメモリを増設することができます。
- ●メモリ・プロテクトやアドレス・セレクトがDIPスイッチで簡単に行なえるなどの機能も豊富です。
- ●大きさはコンパクトなKELサイズ。(155×115㎜)
- ●このキットにはレジスト付プリント基板及び全てのパーツが含まれており、詳しい説明書、回路図が付いているので誰でも簡単に自作することができます。

〈仕 様〉

- ●16ビット・フルアドレスデコード
- ●1Kバイト単位メモリ・プロテクト
- ●単一5V電源(電流1A Max.)
- ●アドレス、データ・バッファ付(8126相当)
- ●アクセスタイム、50nS Max.
- ●コネクタ44P、KEL 22× 2Pサイズ。



- ●米国からのシンセサイザー専門誌"SYNAPUS"とコンピューター音楽の専門誌"CMJ"の在庫があります。営業部にお問い合わせ下さい。
- ●カタログは切手100円分を同封して御申し込み下さい。
- ●当社新宿事務所にてデモンストレーションを行っております。(コンピュトーカは除く)
- ●大学研究室には指定の様式で納入いたします。

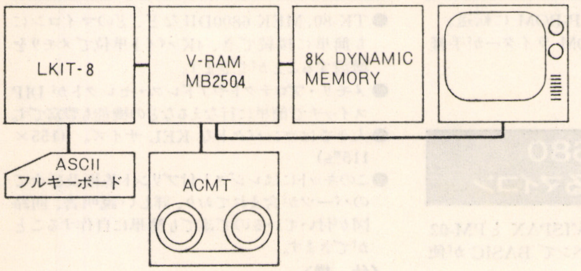
コンピュトーカーコンサルタンツ社日本総代理店
PAX ELECTRONICA
パックス エレクトロニカ株式会社
〒160 東京都新宿区西新宿5-1-18西新宿パレスビル100B
TEL.03(373)−3935

エルキット-8 LKIT-8 ＋MB2504＋8KDYNAMIC→BASIC-Aシステム
(32×16 VIDEO RAM)

エルキット-8 LKIT-8 ＋Mk-Ⅱ/64＋16KDYNAMIC→BASIC-Bシステム
(64×16 カラーV-RAM)

BASIC-Aシステム概要説明図

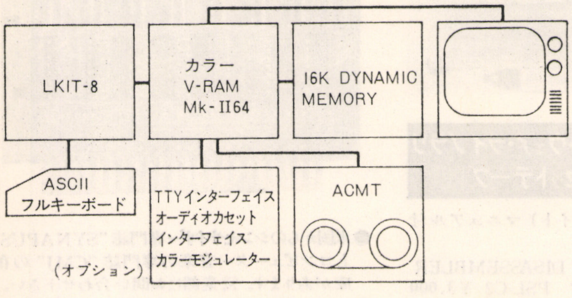
本システムはLKIT-8を使用して4K BASICを操作するメーカー提供による最も安価なシステムです。又，各種オプションにより，グラフィックモード・カナ文字等も自由に使え，富士通が強力にバックアップする各種拡張モジュールによって，本格的システムを構成できます。



このシステムにL-8Aバスコンパチブルのモジュール群を御利用できます。

BASIC-Bシステム概要説明図

本システムはLKIT-8もしくはMEK-6800DⅡ等の6800系のCPU，8080系のCPUいずれのものでも接続出来る VIDEO RAM MK-Ⅱを使用しており，カラーディスプレイを操作できるよう設計された低価格システムです。又，64字／行，32字／行の切換やスクローリング・ページ転送の切換もキーボードから操作できるようになっていますので，非常に簡便な使用が可能となります。



○LKIT-8及びMEK6800DⅡ両用のマザーボードを御利用になると一層のシステムアップが実現できます。　　¥10,000

○LKIT-8システムアップ用　RAMボード・ROMボード等近日破格発表予定ですのであわせて御利用下さい。

BASIC-Aシステム

(バラ売可)

○LKIT-8	¥85,000
○MB2504	¥42,000
○8K DYNAMIC	¥73,000

■トータル価格¥200,000
(送料 1,000円)

通信販売御希望の方へ……
ハガキに注文される商品名を明記の上，
現金書留又は銀行振込にて御申込下さい。
第一勧銀新宿　当座0119-299

○他にASCIIフルキーボード・カセットテレコ(市販)・ソフト(4K)が必要となります。

MB2504(新発売VIDEO RAM)実装仕様

- ●5×7 DOT MATRIX
- ●RAM 1K BYTE実装
- ●アルファニューメリック(64文字種)
- ●ブリンキング機能(カーソル)
- ●ビデオ出力及びRF出力(家庭用TV使用可)
- ●32×16行×2 PAGE
- ●スクリーリング・ページ転送
- ●フルキー用モニター実装
- ●オーディオカセットインターフェイス(カンサス)
- ●オプションにて下記のものが御利用できます。
  - ●キャラクタージェネレータ(複数実装ができます)
    - ①カナ・記号64種
    - ②グラフィックモードディスプレー(32×24行・スイッチ切換式)
- ●NB：TTYインターフェイスは自作となります／エンコーダー付フルキーはLKIT-8へ

BASIC-Bシステム

(バラ売可)

■トータル価格¥249,000

○LKIT-8	¥85,000
○Mk-Ⅱ64	¥55,000
○16K DYNAMIC	¥109,000(リフレッシュコントロール付)

◎VIDEO RAM Mk-Ⅱはカラー信号用のためのRAMを内蔵したカラーキャラクターディスプレイです。

◎1文字7×9ドット，1行32／64文字切換，1画面16行でアルファベット，数字及びカタカナが表示でき，色は7種類，文字カラー，バックカラー切換

◎6800系システム (MC6800，MB8861，HD46800，MCS6502) タイミングコンパチブル

◎回路を一部変更することにより8080系システムにも使用できます。(参考回路図付)

◎色指定，32文字←→64文字切換可

◎VIDEO RAM Mk-ⅡはCPUシステムのメモリーの一部として使用する様になっていますので直接キーボードを接続して，CRTターミナルとして使用することはできません。V-RAMをコントロールするための回路が必要となります。

◎ライトペン回路外付可能

◎カソールコントロールはCPUからのソフトウェアでコントロール

《規　格》

●電源　＋5V　1.5A(max)
　　　　＋12V　10mA(max)

●1画面　1024文字 (64×16)　512文字 (32×16)
　ラスタースキャン方式

●バス・ライン
　データーバス8Bit　双方向性正論理，TTLレベル
　アドレスバス16Bit　9000番地台に指定 (正論理入力)

●ビデオ出力
　同期，輝度，色信号，TTLレベル
　テレビに接続するときは外部合成します。(参考回路図付)

●ライトペン用レジスタ端子付
　レジスター及びライトペンを外付できます。(参考回路図付)

●1行　32文字，64文字切換
　切換はアドレスを指定するだけで切換ができます。

●キャラクタージェネレーターはモトローラ社MCM6573AP使用
　7×9ドットマトリクス，アルファベット，数字，カナ文字

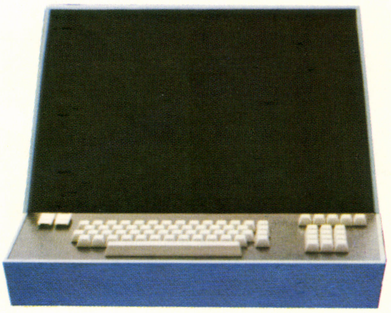
☆キャラクタージェネレーターをかえることにより，アルファベット小文字，ギリシァ文字，コントロールマークなども表示可(MCM6571～6579)

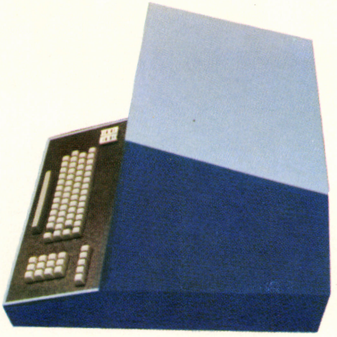
WORLD WIDE
COMPUTER
SUPER SHOP

COSMOS®札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・鹿児島
各地区連絡先は右頁参照

パーソナルコンピューター

COSMO TERMINAL-D





＊Model-11/-12のモニターT･Vはモノクロームです。
＊カラーモニターTVは家庭用TV使用できます。
＊価格は全て完成品です。
＊キット販売はいたしません。＊専用ケース別売
＊COSMOS店での引渡以外は送料¥15,000となりますのであらかじめ送料加算の上Model Noと共に御申込下さい。
＊本品の品扱を希望する会社又は業者の方はお近くのCOSMOS店にて御相談下さい。

Model-01
＊ASCII
＊ユーザー用RAM 1 K実装
＊モニターTVなし　¥299,000

Model-02
＊ASCII
＊ユーザー用RAM実装16K
＊モニターTVなし　¥399,000

Model-11
＊上記-01同上
＊モニターTV付　¥349,000

Model-12
＊上記-02同上
＊モニターTV付　¥449,000

インテリジェント

CPUを内蔵したコスモターミナル-Dは従来の印字端末の姿を全く変えてしまいました．インテリジェントターミナルです．システムを拡張することでターミナルとしてだけでなく，パーソナルコンピュータとしてもご使用いただけます．オンラインのターミナル，データエントリーシステム，システムコントローラ・・・・などを強力なソフトウェアがサポートします．

カラーディスプレイ

カラーディスプレイの機能で，カラーモニターに7色のディスプレイができます．もちろん家庭用のテレビにも少しの改造でインターフェイス可能です．

MB8861

産業用に生産され，インデックス命令が強化されたFACOMの8ビットプロセッサMB8861を中心として，高信頼性の素子を採用し，6800シリーズのソフトウェアに完全に互換性があります．

OEM用

外部に多くの機器をインターフェイスすることができ，キー／テープ，キー／ディスク，キー／カセットのようなデータ・エントリー端末として，OEMでもご利用いただけます．

ソフトウェア

ソフトウェアは，システムソフトとして，エディタ，アセンブラ，8KBASICなどが完備されており，MIKBUGとコンパチブルで，かつCRTベースのモニターによってサポートされているため，多くのライブラリーを利用することができます．

＜仕様＞

■CRT部

- アルファニューメリックフルキーボード＋CRTコントロールキー（ASC11型）
- 英･数･カナ･記号＋CRTコントロールキー＋テンキー（JIS型）
- 無接点ホールスイッチ全面使用
- 双方向性TV-RAM方式
- ライトペンレジスター内蔵
- 7×9 DOT MATRIX
- 64×16↔32×16切換式（自動切換）
- 文字カラー7色･ベルトカラー7色･白黒反転･ラインイレース機能
- スクローリング･ページ転送切換式（キーボードより）
- 75～9600ボーレイト切換式（キーボードより）
- テレタイプインターフェイス（20m ACL：ASR33コンパチブル）内蔵
- オーディオカセットインターフェイス（カンサスシティースタンダード）内蔵
- ハードコピーインターフェイス（パラレル入力のプリンター）内蔵

■CPU部

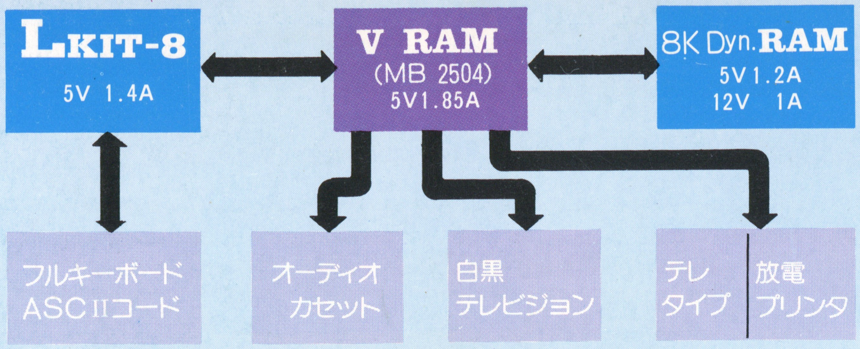
- CPU：FACOM　MB8861使用（モトローラ6800相当）
- オペレーティングシステム：モトローラM6830MIKBUG＋CRTコントロール内蔵
- O.S用 ROM IK／CRT用RAM IK／ユーザー用RAM 2 K（model-01）
- ユーザー用PIA×1実装／ユーザー用ROMソケット付
- （デジタルカセット･フロッピー等各種周辺機器接続容易）
- MIKBUG仕様ソフトウェアー全て使用可／S-W6800フルコンパチブルソフトウェアー
- P-ROMライター（MB8518用：インテル2708相当）実装
- ユーザーエリア64Kまで内部拡張可能
- 4K・8KBASIC・エディターアセンブラー有

アスターインターナショナル

株式会社　アスターインターナショナル
本社／東京都新宿区新宿1-1-11　武シートビル
TEL／新宿本店　03-354-2661
秋葉原COSMOS／〒101 千代田区外神田1-8-4銭谷ビル　☎03-253-4350
仙台コスモス／〒556 仙台市中央4-8 宮城食糧会館　☎0222-66-2061
名古屋コスモス／〒460 名古屋市中区大須42-6　☎052-264-0005
大阪COSMOS／〒532 大阪市淀川区西中島3-19-13 第2ユアマビル3F　☎06-305-5321～5
鹿児島COSMOS／〒890 鹿児島市高麗町14-7　☎0992-58-2424

エルキット・8

LKIT-8＋VIDEO RAM (MB2504) → BASIC RUN


LKIT-8
5V 1.4A
V RAM
(MB 2504)
5V1.85A
8K Dyn. RAM
5V1.2A
12V 1A
フルキーボード
ASC IIコード
オーディオ
カセット
白黒
テレビジョン
テレ
タイプ
放電
プリンタ

BASIC システム

LKIT-8	￥85,000
V RAM	￥42,000
8K RAM	￥68,800
フルキーボード	￥50,000
放電プリンタ	￥37,000
電源	￥45,000

■システム一式特別価格
￥298,000

クレジットの取扱いします。
お問合せ下さい。

- ●システムにはこの他、オーディオカセット、テレビジョン（市販）、ソフト（4K）が必要です。
- ●システム内容はそれぞれ別売もします。

VIDEO RAM(MB2504) **新発売**

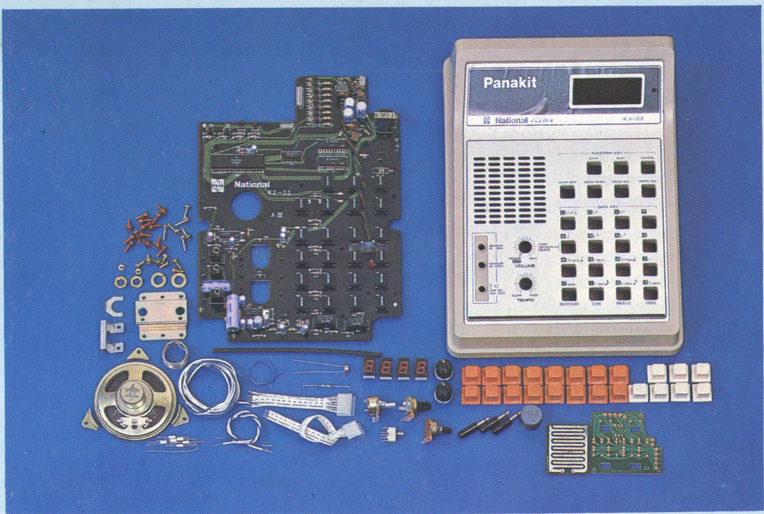
●仕様
デスプレイターミナル：白黒TVまたはモニタTV
RAM容量：1Kバイト 2画面分実装
画面：32文字×16行（512文字／画面）
文字マトリックス：5×7ドット
字種：64種（オプション 128種）
出力：ビディオ出力及びRF出力

National Panakit

気軽に学べるマイクロコンピュータ。

ナショナルマイコンキット KX-33

標準価格39,800円


Panakit
National
KX-33

機能 自動演奏／時計／タイマー／センサー・タイマー⊕センサー

特長 ●マイコン入門用として最適●誰でも容易に組立て可能●組立て後すぐ動作させられます●便利な入出力装置、外部端子内蔵●各種実用機能搭載

主要定格

使用電源	AC100V 50/60Hz切換付
消費電力	6W
主な使用	1チップマイクロコンピュータ：
部品	外部RAM MN2101×2
入力端子	センサー入力2ヶ（ON、OFF）
寸法	81×223×300㎜
重量	1.6㎏
付属品	水センサー、光センサー、リードスイッチ

★通信販売のお問合せはお近くのByteショップへ

関東電子機器販売株式会社

東京営業所 東京都千代田区外神田1－10－11（森ビル3F）
TEL 03（253）7221（代）
大阪営業所 大阪府大阪市浪速区日本橋東3－6－5
TEL 06（632）0207～9

販売店向け卸もいたします。

Byte Shop チェーン

オープン
伊勢崎Byteショップ ☎0270（25）3660
関東Byteショップ ☎03（253）5264
名古屋Byteショップ ☎052（263）1629－30
大阪Byteショップ ☎06（644）1548
岡谷Byteショップ ☎02662（3）1075

電波新聞社〒141東京都品川区東五反田1－11－15電話03（445）6111 定価400円 雑誌8369－1

マイコン一月号 第二巻 第一号 通巻第四号 昭和五十三年一月一日発行（毎月一回一日発行） 昭和五十二年十一月四日国鉄首都特別扱承認雑誌第三六三六号

1

マイコン

◎

特集　マイコンと周辺機器購入のポイント

《編集協力　日本マイコンクラブ》

電波新聞社

'78